

## LIGHTING DEVICE AND EXTENDED DISPLAY DEVICE USING THIS DEVICE

**Publication number:** JP11288252

**Publication date:** 1999-10-19

**Inventor:** MOTOJIMA TAKAHIKO; KUSANO  
MASAYUKI; KIMURA SADAHIRO

**Applicant:** DAICHU DENSHI KK

**Classification:**

- international: **G09G3/20; G09G3/32; H01L33/00;  
G09G3/20; G09G3/32; H01L33/00;**  
(IPC1-7): G09G3/32; G09G3/20;  
H01L33/00

- European:

**Application number:** JP19980089080 19980401

**Priority number(s):** JP19980089080 19980401

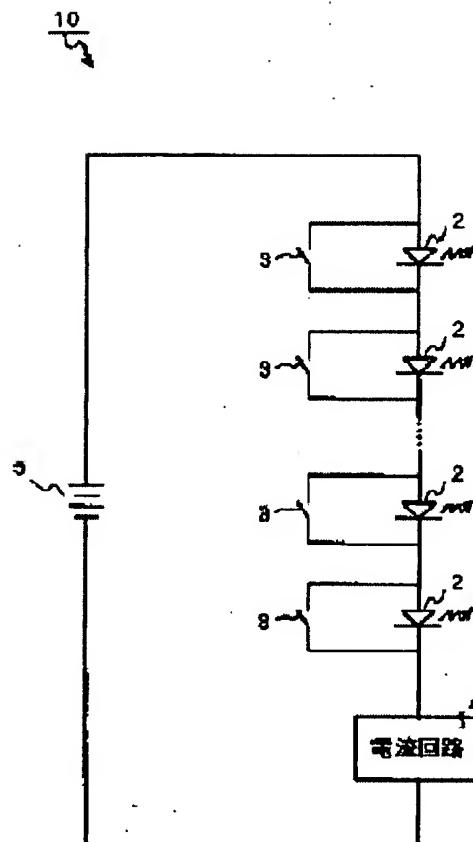
**Report a data error here**

### Abstract of **JP11288252**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To  
reduce the power loss.

**SOLUTION:** A lighting device 10  
consists of plural light emitting  
diodes 2 connected in series,  
short-circuit circuits 3 provided  
for light emitting diodes 2  
respectively, a constant current  
circuit 4 which fixes a flowing  
current, and a DC power source  
5. Plural light emitting diodes 2  
are connected in series to  
reduce the voltage applied to a  
current limiting circuit. Since the  
flowing current is fixed, the  
consumption in the current  
limiting circuit is reduced. The  
light emitting diode 2 is lit and

extinguished by short-circuiting both ends of the light emitting diode. At the time of short-circuiting, the current flows to the short-circuit circuit side. In this case, the light emitting diode 2 becomes a high resistance by the property of a semiconductor. Therefore, the light emitting diode 2 is extinguished regardless of the existence of some resistance in the short-circuit 3. By using the constant current circuit 4, brightness of each light emitting diode 2 is kept constant.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-288252

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	FI
G 0 9 G 3/32		G 0 9 G 3/32 A
3/20	6 2 4	3/20 6 2 4 B
	6 8 0	6 8 0 E
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00 L

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平10-89080

(22)出願日 平成10年(1998)4月1日

(71)出願人 393022229

株式会社大忠電子

東京都港区芝浦4丁目16番23号

(72)発明者 本島 隆彦

東京都港区芝浦4丁目16番23号 株式会社  
大忠電子内

(72)発明者 草野 政幸

東京都港区芝浦4丁目16番23号 株式会社  
大忠電子内

(72)発明者 木村 禎宏

東京都港区芝浦4丁目16番23号 株式会社  
大忠電子内

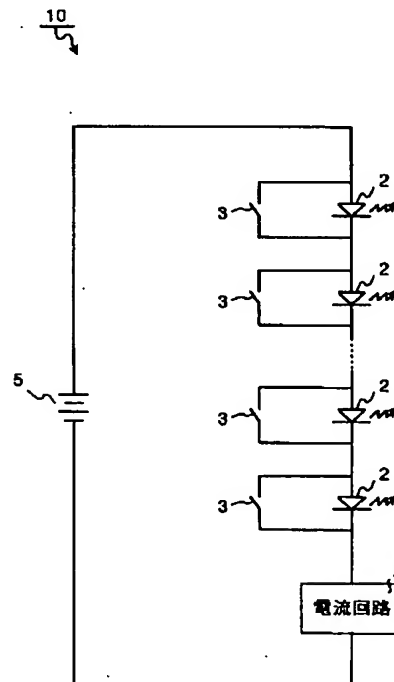
(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

(54)【発明の名称】 点灯装置およびこれを用いた拡張型表示装置

(57)【要約】

【課題】 電力損失を少なくすること。

【解決手段】 直列接続した複数の発光ダイオード2と、この発光ダイオード2それぞれに設けた短絡回路3と、流れる電流を一定にする定電流回路4と、直流電源5とから点灯装置10を構成する。発光ダイオード2を複数直列に接続することで電流制限回路にかかる電圧を低くできる。また、流れる電流が一定なので電流制限回路での消費が少なくなる。発光ダイオード2の点灯消灯は、発光ダイオード2の両端を短絡させることで行う。短絡させた場合、電流は短絡回路側に流れる。この場合、発光ダイオード2は、半導体の性質上、高い抵抗となる。このため、短絡回路3にある程度の抵抗があっても発光ダイオード2が消灯する。定電流回路4を用いることで、各発光ダイオード2の明るさを一定に保つことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光手段を直列に接続すると共に、この発光手段毎に当該発光手段の両端を短絡させる短絡回路を設け、定電流源により電力供給を行うことを特徴とする点灯装置。

【請求項 2】 直列接続した発光手段と、この発光手段毎に設け当該発光手段の両端を短絡させる短絡手段と、

前記短絡手段の短絡を特定周期で行う駆動手段と、

前記発光手段に一定の電流を供給する定電流源と、を備えたことを特徴とする点灯装置。

【請求項 3】 さらに、前記駆動手段における短絡の周期を設定する短絡周期設定手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の点灯装置。

【請求項 4】 同一構成の表示ユニットを複数個連結させることにより、画面の拡張が可能な拡張型表示装置であって、

前記表示ユニットは、マトリックス状に配列された複数の表示素子と、前記複数の表示素子の表示状態を制御するコントローラと、前記画面内における各表示素子の個々のアドレス情報を記憶するための記憶部と、前記コントローラと外部装置または他の表示ユニットとの間で信号のやり取りを行うための信号伝達部と、前記複数の表示素子、コントローラ、記憶部および信号伝達部に電力を供給するための電力伝達部と、を備え、

前記複数の表示素子は、直列接続されており、且つ各表示素子の両端に短絡回路が形成された構成であり、

前記電力伝達部は、前記表示ユニットを複数個連結した場合に、隣接する前記表示ユニットの電力伝達部と電気的に接続され且つ前記表示素子に供給する電流を一定に保つ定電流回路を持つ構成であり、

前記信号伝達部は、前記表示ユニットを複数個連結した場合に、隣接する前記表示ユニットの信号伝達部と信号のやり取りを行える構成であり、前記複数の表示ユニットの各コントローラは、前記表示ユニットを複数個連結した場合に、前記信号伝達部を介して、隣接する他の表示ユニットのコントローラと信号のやり取りを行って、前記表示ユニットを複数個連結した画面のサイズおよび前記画面中の自ユニットの位置を認識し、前記自ユニットの位置に基づいて、前記画面内における各表示素子の個々のアドレス情報を生成して前記記憶部に記憶させることを特徴とする拡張型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、点灯装置およびこれを用いた拡張型表示装置に関し、更に詳しくは、回路構成を工夫して電力損失を低減するようにした点灯装置およびこれを用いた拡張型表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 20 は、従来の点灯装置の一例を示す

回路図である。この点灯装置 30 は、発光ダイオード 2、スイッチ 33 および電流制限抵抗 34 を直流電源 5 に直列接続した構成である。この点灯装置 30 における、電流制限抵抗 34 (R)、発光ダイオード 2 の順方向電圧 (V<sub>f</sub>)、電源電圧 (V)、点灯電流 (I<sub>1</sub>)、直流電源 5 の消費電力 (W<sub>P</sub>) の関係は、

$$V = I_1 \cdot R + V_F$$

$$W_P = V \cdot I_1$$

となる。

【0003】例えば、発光ダイオード 2 の順方向電圧を 2.5 V、電源電圧を 12 V、点灯電流を 20 mA とすると、電流制限抵抗 (R) は、

$$R = (V - V_f) / I_1 = (12 - 2.5) / 0.02 = 475 \text{ オーム}$$

となる。それぞれの消費電力を計算すると、

$$\text{電流制限抵抗 34 での消費電力} = (12 - 2.5) \cdot 0.02 = 190 \text{ mW}$$

$$\text{発光ダイオード 2 での消費電力} = 2.5 \cdot 0.02 = 50 \text{ mW}$$

$$\text{直流電源 5 の消費電力} = 12 \cdot 0.02 = 240 \text{ mW}$$

となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、発光ダイオード 2 で消費される電力は、50 mW であり、これに対して、電流制限抵抗 34 で消費される電力は、190 mW である。このため、大半の電力が電流制限抵抗 34 にて熱となってしまい、無駄に電力が消費されてしまうという問題点があった。特に、発光ダイオード 2 が複数になるほどこの問題は大きくなる。そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、電力損失を少なくできる低消費電力回路およびこれを用いた拡張型表示装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、請求項 1 に係る点灯装置は、発光手段を直列に接続すると共に、この発光手段毎に当該発光手段の両端を短絡させる短絡回路を設け、定電流源により電力供給を行うものである。

【0006】また、請求項 2 に係る点灯装置は、直列接続した発光手段と、この発光手段毎に設け当該発光手段の両端を短絡させる短絡手段と、前記短絡手段の短絡を特定周期で行う駆動手段と、前記発光手段に一定の電流を供給する定電流源と、を備えたものである。

【0007】また、請求項 3 に係る点灯装置は、上記点灯装置において、さらに、前記駆動手段における短絡の周期を設定する短絡周期設定手段を備えたものである。

【0008】また、請求項 4 に係る拡張型表示装置は、同一構成の表示ユニットを複数個連結させることにより、画面の拡張が可能な拡張型表示装置であって、前記表示ユニットは、マトリックス状に配列された複数の表

示素子と、前記複数の表示素子の表示状態を制御するコントローラと、前記画面内における各表示素子の個々のアドレス情報を記憶するための記憶部と、前記コントローラと外部装置または他の表示ユニットとの間で信号のやり取りを行うための信号伝達部と、前記複数の表示素子、コントローラ、記憶部および信号伝達部に電力を供給するための電力伝達部と、を備え、前記複数の表示素子は、直列接続されており且つ各表示素子の両端に短絡回路が形成された構成であり、前記電力伝達部は、前記表示ユニットを複数個連結した場合に、隣接する前記表示ユニットの電力伝達部と電気的に接続され且つ前記表示素子に供給する電流を一定に保つ定電流回路を持つ構成であり、前記信号伝達部は、前記表示ユニットを複数個連結した場合に、隣接する前記表示ユニットの信号伝達部と信号のやり取りを行える構成であり、前記複数の表示ユニットの各コントローラは、前記表示ユニットを複数個連結した場合に、前記信号伝達部を介して、隣接する他の表示ユニットのコントローラと信号のやり取りを行って、前記表示ユニットを複数個連結した画面のサイズおよび前記画面中の自ユニットの位置を認識し、前記自ユニットの位置に基づいて、前記画面内における各表示素子の個々のアドレス情報を生成して前記記憶部に記憶させるものである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0010】（実施の形態1）図1は、この発明の実施の形態1に係る点灯装置を示す回路図である。この点灯装置10は、直列接続した複数の発光ダイオード2と、この発光ダイオード2それぞれに設けた短絡回路3と、流れる電流を一定にする定電流回路4と、直流電源5とから構成されている。このように発光ダイオード2を複数直列に接続することで、電流制限回路にかかる電圧を低く押さえることができる。また、流れている電流が一定なので、結果的に電流制限回路での消費が少なくなる。

【0011】発光ダイオード2の点灯消灯は、短絡回路3を用いて発光ダイオード2の両端を短絡させることによって行う。短絡回路3を短絡させた場合、電流は短絡回路側に流れる。この場合、発光ダイオード2は、半導体の性質上、順方向電圧より低くなって電子が接合面を超えられなくなるため、高い抵抗となる。このため、短絡回路3にある程度の抵抗があっても発光ダイオード2が消灯する。定電流回路4を用いることで、各発光ダイオード2の明るさを一定に保つことができる。仮に電流制限を抵抗で行う場合、発光ダイオード2のON/OFFによって電圧の変動が発生し、電流が一定に保てず、発光ダイオード2の明るさが不安定になってしまう。しかし、定電流回路4を用いれば、各発光ダイオード2に

流れる電流が一定になるので、明るさを一定に保つことができる。なお、大電流を一定にするのは大変だが、数10～数100mA程度なら容易に実施できる。

【0012】発光ダイオード2の輝度は、短絡回路3のON/OFFを連続的に行うことによって変化させることができる。また、全ての発光ダイオード2が消灯している場合（短絡回路3の短絡）であっても電流が流れて電力損失を起こすため、係る場合には直流電源5をOFFするようにする。以上の点灯装置10によれば、電流制限回路における電力損失を減少できるので、消費電力が少なくなる。

【0013】（実施の形態2）図2は、この発明の実施の形態2に係る点灯装置を示す回路図である。この実施の形態2の点灯装置20は、実施の形態1の点灯装置10を更に具体化したものであり、実施の形態1の点灯装置10の下位概念に相当する。この点灯装置10は、直列接続した複数の発光ダイオード2と、この発光ダイオード2それぞれに設けた短絡回路23と、短絡回路23を連続的にON/OFFする可変型発振器24と、可変型発振器24に輝度データを送出する輝度データ設定部25と、流れる電流を一定にする定電流回路4と、装置全体の輝度を制御する制御部5と、直流電源（図示省略）とから構成されている。短絡回路23は、リレーや半導体スイッチにより構成する。また、制御部5は、発光ダイオード2を点灯させないときは、電流を流さない。

【0014】このように発光ダイオード2を複数直列に接続することで、電流制限回路にかかる電圧を低く押さえることができる。また、流れている電流が一定なので、結果的に電流制限回路での消費が少なくなる。発光ダイオード2の点灯消灯は、短絡回路23を用いて発光ダイオード2の両端を短絡させることによって行う。ON/OFFの短絡周期は、可変型発振器24の発信周波数により定まる。短絡時間が短いほど、発光ダイオード2の輝度が高くなる。発信出力は、輝度データとして前記輝度データ設定部25にて設定される。輝度データ設定部25の設定は、外部から輝度データを入力し、その輝度データに基づいて行う。また、スイッチなどを用いて手動で設定するようにしてもよい。短絡回路23を短絡させた場合、電流は短絡回路側に流れる。また、定電流回路4を用いることで、各発光ダイオード2の明るさを一定に保つことができる。以上の点灯装置20によれば、電流制限回路における電力損失を減少できるので、消費電力が少なくなる。

【0015】また、上記点灯装置20は、ASIC（Application Specific IC）などの集積回路内に構築することで、消費電力および製造コストを低減できる。

【0016】（実施の形態3）この実施の形態3の表示システムは、上記点灯装置を用いて構成したものである。図3は、実施の形態3の拡張型表示装置100を用

いた表示システムの概略構成図を示し、同一構成の表示ユニット101を複数個連結させることにより、画面の拡張が可能な拡張型表示装置100と、拡張型表示装置100に電力を供給する電源200と、表示アドレス情報および表示内容を示す表示データ情報を含む表示信号を拡張型表示装置100へ供給する制御装置300と、から構成される。なお、ここでは、電源200を独立した装置として記述するが、通常の実用電源(100V)に直接接続しても良い。また、制御装置300を介して電力を供給するようにしても良い。

【0017】図4の(a)、(b)は、拡張型表示装置100の表示ユニット101の概略構成図を示し、同図(a)は表示ユニット101の表側、同図(b)は表示ユニット101の裏側を示す。表示ユニット101は、マトリックス状に配列された複数の表示素子102と、複数の表示素子102の表示状態を制御するコントローラ103と、表示ユニット101を複数個連結して構成した画面内における各表示素子102の個々のアドレス情報を記憶するためのメモリ(記憶部)104と、コントローラ103と制御装置300または他の表示素子102との間で信号のやり取りを行うための信号伝達部105と、複数の表示素子102、コントローラ103、メモリ104および信号伝達部105に電力を供給するための電力伝達部106と、が配設されている。

【0018】なお、説明を簡単にするために、図3および図4では、表示ユニット101内に4×4個(16個)の表示素子102を配置した例を示すが、これに限定されるものではなく、表示ユニット101は、 $2^m$ 個(mは整数)の表示素子を、 $(2m) \times (2m)$ のマトリックス状に配列した構成であれば良く、実際には表示素子102の集積度を必要に応じて高めるものとする。また、1つの表示素子102が1画素に相当し、表示素子102の内部には、3つの発光ダイオードR、G、Bが配置されており、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色によってカラー表示が行える構成である。

【0019】また、電力伝達部106は、表示ユニット101を複数個連結した場合に、隣接する表示ユニット101の電力伝達部106同士が電気的に接続されるように、図示の如く、4個の電力伝達部106が、表示ユニット101の上側・下側・左側・右側のそれぞれの中心位置に配設されてる。また、ここでは、右側の電力伝達部106および上側の電力伝達部106が凸型の形状、左側の電力伝達部106および下側の電力伝達部106が凹型の形状に構成されており、表示ユニット101を接続したときに、凸型と凹型とが嵌合する構造である。したがって、複数個連結した表示ユニット101の内、いずれか一つの表示ユニット101の電力伝達部106を外部の電源200(図3参照)に接続すると、外部の電源200と接続した表示ユニット101を介して他の表示ユニット101に電力が供給される。

【0020】信号伝達部105は、表示ユニット101を複数個連結した場合に、隣接する表示ユニット101の信号伝達部105と信号のやり取りを行えるように、図示の如く、4個の信号伝達部105が、表示ユニット101の上側・下側・左側・右側に配設されてる。ただし、表示ユニット101を回転して配置した場合の安全性を考慮して、信号伝達部105は表示ユニット101の中心からずらした位置に設けるものとする。

【0021】また、信号伝達部105は、赤外線ポート(赤外線通信手段)からなり、信号伝達部105同士は非接触かつ双方向で信号の送受信を行う。

【0022】図5は、表示ユニット101の内部の配線図である。内部には、電力伝達部106からの電源線106aと、信号伝達部105からの信号線105aとが配線されている。信号線105aは、コントローラ103に接続されている。また、コントローラ103にはメモリ104が接続されている。コントローラ103は、定電流回路108のON/OFFを制御する。

【0023】電源線106aは、それぞれ表示素子102を構成する各発光ダイオードR、G、Bに電力供給するため、3つに分岐する。分岐した各電源線106aには、それぞれ定電流回路108が設けられている。この定電流回路108により電流を一定に保持する。また、発光ダイオードR、G、Bは、それぞれ直列に配線されている。各発光ダイオードR、G、Bには、それぞれ並列に点灯装置107が設けられている。点灯装置107のON/OFFは、コントローラ103により制御する。

【0024】図6は、点灯装置107の具体的な説明図である。点灯装置107は、リレーや半導体スイッチなどで構成した短絡回路107aと、短絡回路107aを連続的にON/OFFする可変型発信器107bと、可変型発振器に輝度データを送出する輝度データ入力部107cとから構成されている。輝度データ入力部107cは、コントローラ103から輝度データを得る。また、コントローラ103は、表示素子102が点灯していないときは、電流を流さないように制御する。

【0025】このように発光ダイオードR、G、Bをそれぞれ直列に接続することで、電流制限回路にかかる電圧を低く押さえることができる。また、定電流回路108の作用により流れる電流が一定なので、結果的に電流制限回路での消費が少なくなる。発光ダイオードR、G、Bの点灯消灯は、短絡回路107aを用いて発光ダイオードR、G、Bの両端を短絡させることによって行う。ON/OFFの短絡周期は、可変型発振器107bの発信周波数により定まる。短絡時間が短いほど、発光ダイオードR、G、Bの輝度が高くなる。発信周波数は、輝度データとして前記輝度データ設定部にて設定される。短絡回路107aを短絡させた場合、電流は短絡回路側に流れる。また、定電流回路を用いることで、各

発光ダイオードの明るさを一定に保つことができる。以上から表示ユニット101の電力損失を減少できる。

【0026】なお、コントローラ103は、表示ユニット101を複数個連結した場合に、信号伝達部105を介して、隣接する他の表示ユニット101のコントローラ103と信号のやり取りを行って、表示ユニット101を複数個連結した画面のサイズおよび画面中の自ユニットの位置を認識し、自ユニットの位置に基づいて、画面内における各表示素子102の個々のアドレス情報を生成してメモリ104に記憶させる。

【0027】以上の構成において、(1)表示ユニットを用いた画面サイズおよび解像度の変更方法、(2)コントローラによるアドレス情報の設定処理、(3)表示信号のデータ構造、(4)拡張型表示装置の画像データ表示処理の順で、その動作を説明する。

【0028】(1)表示ユニットを用いた画面サイズおよび解像度の変更方法

図7(a)、(b)を参照して、4個の表示ユニット101を用いた場合の画面サイズおよび解像度の変更について説明する。同図(a)に示すように、1個の表示ユニット101が256個の表示素子102を有している場合、1個の表示ユニット101で256ドット(画素)の画面で表示することができる。なお、ここでは表示素子102を○印で示す1個の発光ダイオードで表す。

【0029】この表示ユニット101には、4個の信号伝達部105(赤外線ポート)が、上側・下側・左側・右側の表示ユニット101の中心からずらした位置にそれぞれ配置されている。したがって、表示ユニット101の構造に、上下左右が存在することになる。これによって、コントローラ103は、常に、表示ユニット101上の各表示素子102の位置(すなわち、座標)を正確に認識することができる。

【0030】ユーザーは、この256ドットの表示ユニット101を4個用いて画面サイズを拡大する場合、各表示ユニット101の信号伝達部105が対向する位置にくるように注意して、隣接する表示ユニット101同士の電力伝達部106を嵌合させるだけで、簡単に画面を組み立てることができる。なお、ここでは説明を簡単するために表示ユニット101の電力伝達部106の接続のみを示すが、表示ユニット101間の接続強度や、画面全体の強度を考慮して、実際には必要に応じて筐体を設けるものとする。

【0031】また、信号伝達部105が、双方向の赤外線ポートで構成されているため、上記のように単純に対向させて配置するだけで、各表示ユニット101間で信号線の接続等を行う必要がなく、組み立て作業が簡単に行え、便利である。

【0032】また、表示ユニット101は、すべて同一の構成であるため、表示ユニット101の配置を自由に

行うことができる。したがって、入れ替えても支障がなく、組み立てが容易である。

【0033】例えば、図8(a)に示すように、1個の表示ユニット101で構成された画面に表示されている画像(ここでは、文字『あ』)を、4個の表示ユニット101で構成した画面に表示する場合、4倍の大きさかつ4倍の解像度で表示することができる。同様に、図8(b)に示すように、16個の表示ユニット101を組み合わせた例では、16倍の大きさかつ16倍の解像度で表示することができる。ただし、従来の走査線方式で伝送されてくる画像データでは、解像度および走査線数が決められているので、画面のサイズを大きくして解像度(表示素子数)を増やしても、拡大した画面を使用した高解像度の画像表示は不可能である。したがって、この問題を解決するために、後述する(2)コントローラによるアドレス情報の設定処理、(3)表示信号のデータ構造、(4)拡張型表示装置の画像データ表示処理を行う。

【0034】一方、図9(a)に示すようなサイズの画面に表示されている画像(文字『あ』)を、1/4サイズの画面に単純に表示する場合、図9(b)に示すように、トリミングされた画像となる。これを図9(c)に示すように、画面のサイズ(または画面の解像度)に併せて、縮小した画像として表示するためには、画面のサイズに併せて、画像データの解像度を落とす必要がある。したがって、この問題を解決するために、後述する(2)コントローラによるアドレス情報の設定処理、(3)表示信号のデータ構造、(4)拡張型表示装置の画像データ表示処理を行う。

【0035】(2)コントローラによるアドレス情報の設定処理

前述したように表示ユニット101を連結させて、所望のサイズの画面を組み立てた後、表示ユニット101のいずれか一つの電力伝達部106に電源200を接続すると、電源200を接続した表示ユニット101のコントローラ103が、信号伝達部105を介してアドレス情報の設定処理の開始コマンドを他の表示ユニット101へ出力する。

【0036】画面を構成する全ての表示ユニット101のコントローラ103は、開始コマンドを入力すると、隣接する他の表示ユニット101のコントローラ103と信号のやり取りを行って、自ユニットの右側、左側、上側、下側にそれぞれ何個の表示ユニットが存在するかを判別し、画面のサイズおよび画面中の自ユニットの位置を認識する。

【0037】具体的には、例えば、図10(a)に示すように、4個の表示ユニット101A~101Dの配置で画面が構成されており、表示ユニット101Dに電源200が接続されている場合、表示ユニット101Dのコントローラ103から表示ユニット101A、101

10

20

30

40

50

Bおよび101Cに対して開始コマンドが出力され、次に、各表示ユニットが、自ユニットの右側に隣接する表示ユニットに対して、自ユニットの左側に何個の表示ユニットが存在するかを通知し、同様に自ユニットの左側に対して、自ユニットの右側に何個の表示ユニットが存在するかを通知し、自ユニットの上側に対して、自ユニットの下側に何個の表示ユニットが存在するかを通知し、自ユニットの下側に対して、自ユニットの上側に何個の表示ユニットが存在するかを通知する。

【0038】したがって、ここでは、101Aから101Bに対して左側に『0個』が通知されることにより、101Bは左側に101Aのみ（すなわち、『1個』）が存在することが分かり、自ユニットを加えて、左右方向の画面が2つの表示ユニットで構成されていることを認識する。

【0039】また、101Bは、101Dから下側に『0個』存在する旨の通知を受けて、下側に101Dのみ（すなわち、『1個』）が存在することが分かり、自ユニットを加えて、上下方向の画面が2つの表示ユニットで構成されていることを認識する。したがって、101Bは左右方向および上下方向の表示ユニットの数から画面のサイズを認識することができると共に、画面中の自ユニットの位置を認識することができる。

【0040】他の101A、101C、101Dの表示ユニットも同様に画面のサイズおよび自ユニットの位置を認識することができる。

【0041】なお、図10(b)に示すように、16個の表示ユニット101A～101Qを用いて画面を構成した場合にも、同様の手順で、各表示ユニットは画面のサイズおよび自ユニットの位置を認識することができる。ただし、上側・下側・左側・右側の全てに隣接する表示ユニットが存在する場合、他の表示ユニットから情報を入力した後、始めて他の表示ユニットへ情報を通知することが可能となる。例えば、101Hの場合には、101Cから上側に『0個』の通知を入力した後、101Lに対して上側に『1個』を通知することができる。

【0042】このようにして画面のサイズおよび自ユニットの位置を認識した各コントローラ103は、図11(a)～(d)に示す方法で、画面内における自ユニットの管理する各表示素子の個々のアドレス情報を設定する。

【0043】図11(a)は、複数の表示ユニット101を連結させた画面全体を示し、画面全体を1つのエリア（換言すれば、1つの画素）として認識した状態を示している。この場合、画面の分割回数は『0』であり、表示分解能（換言すれば、エリア数：解像度）は『1』、このエリアを特定するためのアドレスに必要なビット数は『0』（すなわち、唯一のエリアであるため）となる。

【0044】アドレス情報を設定する場合、先ず、図1

1(a)の画面を、図11(b)に示すように4分割し、分割した画面（エリアa～d）のそれぞれの位置に対応させて、『00』、『01』、『10』、『11』の2ビットの第1のエリア・アドレスを付与する。この場合、画面の分割回数は『1』であり、表示分解能（換言すれば、エリア数）は『4』、このエリアを特定するためのアドレスに必要なビット数は『2』となる。

【0045】次に、第1のエリア・アドレスによって特定される1/4画面（エリアa～d）をさらに4分割し、分割した画面のそれぞれの位置に対応させて『00』、『01』、『10』、『11』の2ビットの第2のエリア・アドレスを付与する。例えば、エリアaをさらに4分割し、第2のエリア・アドレスを付与すると、図11(c)に示すように、第1のエリア・アドレスと第2のエリア・アドレスとを用いて、『0000』でエリアeを特定でき、『0001』でエリアfを特定でき、『0010』でエリアgを特定でき、『0011』でエリアhを特定できる。この場合、画面の分割回数は『2』であり、表示分解能（換言すれば、エリア数）は『16』、このエリアを特定するためのアドレスに必要なビット数は『4』となる。

【0046】続いて、第2のエリア・アドレスによって特定される1/8画面をさらに4分割し、分割した画面のそれぞれの位置に対応させて『00』、『01』、『10』、『11』の2ビットの第3のエリア・アドレスを付与する。例えば、エリアiで示される1/16画面は『010101』で特定できる。この場合、画面の分割回数は『3』であり、表示分解能（換言すれば、エリア数）は『64』、このエリアを特定するためのアドレスに必要なビット数は『6』となる。

【0047】以降、分割した画面（すなわち、エリア）内の表示素子102の数が1個になるまでn回の分割処理を行って第nのエリア・アドレスを付与することにより、最終的に第1のエリア・アドレスから第nのエリア・アドレスを順番に並べたビットの列で各表示素子102のアドレス情報を設定する。

【0048】なお、実施の形態1では、表示ユニット101が、 $2^m$ 個（mは整数）の表示素子を、 $(2m) \times (2m)$ のマトリックス状に配列した構成であるため、表示ユニット101を分割（4分割）していくと、最終的に1個の表示素子102に到達する。

【0049】このようにアドレス情報を設定することにより、任意の枚数の表示ユニット101を連結させて構成した画面であっても、個々の表示素子102の位置（アドレス情報）を特定することができる。

【0050】また、画面を構成する各表示ユニット101のメモリ104には、個々の表示素子102のアドレス情報が、画面全体からの分割回数に基づいて設定された第1のエリア・アドレスから第nのエリア・アドレスを順番に並べたビットの列として記憶されているので、



第1のエリア・アドレスから第何番目のエリア・アドレスまで使用するかを指定することにより、指定した第何番目かの分割回数に対応する表示分解能（解像度）を有する画面として拡張型表示装置100を使用することができる。換言すれば、第nのエリア・アドレスまでを使用したときの表示分解能を最大解像度として、任意の解像度で拡張型表示装置100を使用することができる。

【0051】なお、上記アドレス情報の設定処理は、電源投入時に毎回行うことも可能であるが、基本的には画面サイズの変更や、表示ユニットの取り替えが行われないかぎり、同一のアドレス情報を使用可能であるため、アドレス情報の設定後は各コントローラ103が隣接する表示ユニット101の連結状態のみを管理し、連結状態に変化を検知したコントローラ103が、他の表示ユニットに対してアドレス情報の設定処理の開始コマンドを出力するものとする。

#### 【0052】(3) 表示信号のデータ構造

次に、図12および図13を参照して、制御装置300から出力される表示信号のデータ構造について説明する。2コントローラによるアドレス情報の設定処理で説明したように、拡張型表示装置100にはアドレス情報が、画面全体からの分割回数に基づいて設定された第1のエリア・アドレスから第nのエリア・アドレスを順番に並べたビットの列として設定されているので、第1のエリア・アドレスから第何番目のエリア・アドレスまで使用するかを指定することにより、指定した第何番目かの分割回数に対応する表示分解能（解像度）を有する画面として拡張型表示装置100を使用することができる。換言すれば、第nのエリア・アドレスまでを使用したときの表示分解能を最大解像度として、任意の解像度で拡張型表示装置100を使用することができる。

【0053】したがって、表示信号は、図12に示すように、表示分解能を指定する表示分解能情報と、表示素子を特定する表示アドレス情報と、表示アドレス情報で特定した表示素子の表示内容を示す表示データ情報とを有する構造とする。このデータ構造から明らかなように、表示信号は表示分解能情報および表示アドレス情報によって特定される送信宛先情報と、その送信宛先に対するコマンドである表示データ情報とから構成されるので、パケット通信によって任意の経路を通して配信しても、確実に目的とする送信宛先の表示素子102に該当する表示データを届けることができる。

【0054】表示分解能情報で指定される表示分解能は、前述したように分割回数と対応しており、また、分割回数によって第何番目のエリア・アドレスまで使用するか（換言すれば、アドレス情報中の使用するビット長）が決定される。図13は、分割回数、表示分解能情報、表示アドレス情報のビット長および表示分解能の対応関係を示し、4ビットの表示分解能情報で、ビット長

が30ビット（第15のエリア・アドレス）の表示アドレス情報まで対応することができる。このときの表示分解能が1G（ギガ）であるため、現在の想定される高解像度の要求に十分対応可能である。

【0055】(4) 拡張型表示装置の画像データ表示処理

次に、図14(a)～(c)を参照して、拡張型表示装置の画像データ表示処理について説明する。拡張型表示装置100は、制御装置300から表示信号（画像データ）を入力すると、各表示ユニット101の信号伝達部105を介して画面を構成する全ての表示ユニット101へ表示信号を伝達する。

【0056】一方、各コントローラ103は表示信号を入力すると、表示信号の先頭の4ビット（すなわち、表示分解能情報）を参照して、表示アドレス情報のビット長を判定する。ここで、図14(a)で示す表示信号1101が入力されたとすると、表示分解能情報『0001』から表示アドレス情報のビット長が2ビットであることが分かるので、表示信号の5ビット目と6ビット目の『00』を表示アドレス情報として取り出し、自ユニットのメモリ104に記憶されているアドレス情報の上位2ビットを参照して前記表示アドレス情報と一致するアドレス情報が存在するかどうか判定する。一致するアドレス情報が存在する場合には、表示信号の7ビット目の表示データ情報に基づいて、該当するアドレス情報を有する全ての表示素子の表示状態を変更する。一方、一致するアドレス情報が存在しない場合には、表示状態の変更を行わない。この結果、アドレス情報が『00』のエリア1101Aの全ての表示素子102が表示データ情報『1』に基づいて『オン』される。なお、ここでは説明を簡単にするために1色の表現で、かつ、表示状態のオン・オフ制御を示すが、表示素子102を構成する3つの発光ダイオードR、G、Bを個別にオン・オフ制御および輝度調整制御を行ってカラー表示を行うのは勿論である。

【0057】また、例えば、コントローラ103が表示信号1102～1105を入力すると、表示分解能情報『0010』から表示アドレス情報のビット長が4ビットであることが分かるので、表示信号の5ビット目～8ビット目の4ビットを表示アドレス情報として取り出し、自ユニットのメモリ104に記憶されているアドレス情報の上位4ビットを参照して前記表示アドレス情報と一致するアドレス情報が存在するかどうか判定する。一致するアドレス情報が存在する場合には、表示信号の9ビット目の表示データ情報に基づいて、該当するアドレス情報を有する全ての表示素子の表示状態を変更する。この結果、アドレス情報が『0110』のエリア1102Aの全ての表示素子102が表示データ情報『1』に基づいて『オン』される。同様に、アドレス情報が『1001』のエリア1103A、アドレス情報が『110

1』のエリア1104A、アドレス情報が『1110』のエリア1105Aの表示素子102が表示データ情報『1』に基づいて『オン』される。

【0058】また、例えば、コントローラ103が表示信号1106～1108を入力すると、表示分解能情報『0011』から表示アドレス情報のビット長が6ビットであることが分かるので、表示信号の5ビット目～10ビット目の6ビットを表示アドレス情報として取り出し、自ユニットのメモリ104に記憶されているアドレス情報の上位6ビットを参照して前記表示アドレス情報と一致するアドレス情報が存在するか否か判定する。一致するアドレス情報が存在する場合には、表示信号の11ビット目の表示データ情報に基づいて、該当するアドレス情報を有する全ての表示素子の表示状態を変更する。この結果、アドレス情報が『011110』のエリア1106A、アドレス情報が『101101』のエリア1107A、アドレス情報が『111100』のエリア1108Aの表示素子102が表示データ情報『1』に基づいて『オン』される。

【0059】前述したように実施の形態1によれば、ユーザーが画面のサイズを自由かつ簡単に変更でき、画面のサイズに応じて解像度を増減できる拡張型表示装置および拡張型表示装置を用いた表示システムを提供することができる。また、伝送されてくる画像データを画面のサイズに関係なく表示できる拡張型表示装置および拡張型表示装置を用いた表示システムを提供することができる。

【0060】具体的には、室内の壁面に所望の大きさに画面を拡張した拡張型表示装置100を配置して、壁掛けテレビとして使用することができる。この際、ユーザーは所望の枚数の表示ユニット101を購入して、所望の大きさの画面を自由に組み立てることができるので、部屋の大きさに併せた大画面・高解像度を実現することができる。

【0061】また、実施の形態1の拡張型表示装置100を、例えば、ラップトップ型パソコン等のように小さな画面を有した装置に適用することにより、必要に応じて画面（表示ユニット101）を追加して、大画面・高解像度のラップトップ型パソコンを得ることができる。また、移動に際しては、コンパクトなサイズに分解して持ち運べるので、便利である。

【0062】（実施の形態4）実施の形態4の拡張型表示装置を用いた表示システムは、各表示素子のアドレス情報を拡張型表示装置側で設定することに代えて、制御装置がアドレス情報を生成して、拡張型表示装置の記憶部に記憶させるものである。

【0063】図15は、実施の形態4の拡張型表示装置400を用いた表示システムの概略構成図を示し、同一構成の表示ユニット101を複数個連結させることにより、画面の拡張が可能な拡張型表示装置400と、拡張

型表示装置400に電力を供給すると共に、表示分解能情報、表示アドレス情報および表示データ情報を含む表示信号を拡張型表示装置400へ供給する制御装置500と、から構成される。なお、ここでは、制御装置500が電源としての役割を果たしているが、例えば、拡張型表示装置400を家庭用電源に直接接続して、電力を供給しても良い。

【0064】また、拡張型表示装置400の構成は、基本的に実施の形態1の拡張型表示装置100と同様であるが、表示ユニット101内のコントローラ103はアドレス情報の設定を行わないものとする。

【0065】また、制御装置500は、図示の如く、拡張型表示装置400の各表示ユニット101から隣接する表示ユニット101の連結状態を入力し、拡張型表示装置400の画面全体のサイズおよび形状を判定する判定部501と、判定部501で判定した画面のサイズおよび形状に基づいて、各表示ユニット101の表示素子102の個々のアドレス情報を生成して、該当する表示ユニット101のメモリ104に設定するアドレス情報設定部502と、拡張型表示装置400に電力を供給するための電源503と、を備えている。

【0066】以上の構成において、（5）判定部による画面全体のサイズおよび形状の判定処理、（6）アドレス情報設定部によるアドレス情報の設定処理の順で、その動作を説明する。

【0067】（5）判定部による画面全体のサイズおよび形状の判定処理

図16（a）～（d）を参照して、制御装置500の判定部501による拡張型表示装置400の画面全体のサイズおよび形状の判定処理について説明する。なお、ここでは説明を簡単にするために、図16（a）に示すように、拡張型表示装置400が、9個の表示ユニット1301～1309を組み合わせた十字形状の画面として構成され、表示ユニット1301の信号伝達部105

（図示せず）が制御装置500と接続されている場合を例として説明する。

【0068】判定部501は、まず、 $x-y$ 平面上の座標（0、0）に、制御装置500と直接接続されている1個の表示ユニット（ここでは、表示ユニット1301）が存在するものと仮定して、座標（0、0）の表示ユニット1301から隣接する表示ユニットの連結状態を入力する。ここでは、図16（a）で示すように、表示ユニット1301の上側に表示ユニット1302が存在している。

【0069】次に、判定部501は、表示ユニット1301から入力した連結状態に基づいて、図16（b）に示すように、 $x-y$ 平面上の座標（1、0）の位置に表示ユニット1302を配置し、続いて、座標（1、0）の表示ユニット1302から隣接する表示ユニットの連結状態を入力する。ここでは、図16（a）で示すよう

に、表示ユニット1302の上側に表示ユニット1303が存在している。

【0070】次に、判定部501は、表示ユニット1302から入力した連結状態に基づいて、図16(c)に示すように、 $x-y$ 平面上の座標(2, 0)の位置に表示ユニット1303を配置し、続いて、座標(2, 0)の表示ユニット1303から隣接する表示ユニットの連結状態を入力する。ここでは、図16(a)で示すように、表示ユニット1303の右側に表示ユニット1304、上側に表示ユニット1306、左側に表示ユニット1308が存在している。

【0071】以降、入力した連結状態に基づいて、 $x-y$ 平面上の該当する座標の位置に表示ユニットを配置して、最終的に連結状態から隣接する表示ユニットが存在しないことが確認されるまで、同様の処理を繰り返す。

【0072】このようにして図16(d)に示すように、画面を構成する全ての表示ユニット1301~1309を $x-y$ 平面上に配置することができ、これによって、拡張型表示装置400の画面のサイズおよび形状が特定される。

【0073】図17は、前述した処理と同様に、図15に示した拡張型表示装置400の各表示ユニットを、 $x-y$ 平面上の座標に変換して配置したものである。

【0074】(6) アドレス情報設定部によるアドレス情報の設定処理

アドレス情報設定部502は、判定部501から拡張型表示装置400の画面のサイズおよび形状として、各表示ユニットの $x-y$ 平面上における座標を入力すると、図18(a)に示すように、拡張型表示装置400の画面に外接する最小の矩形領域を仮想画面1501として仮定する。

【0075】次に、実施の形態1の図11(a)~(d)で説明した方法を用いて、この仮想画面1501を分割して、図18(b)に示すように、第1のエリア・アドレス1502~1505を決定し、以降、分割した画面(すなわち、エリア)内の表示素子102の数が1個になるまで $n$ 回の分割処理を行って第 $n$ のエリア・アドレスを付与することにより、最終的に第1のエリア・アドレスから第 $n$ のエリア・アドレスを順番に並べたビットの列で各表示素子102のアドレス情報を決定する。

【0076】アドレス情報設定部502は、全ての表示素子102のアドレス情報が決まると、拡張型表示装置400の各表示ユニット101のコントローラ103を介して、各表示ユニット101のメモリ104へ該当するアドレス情報を伝送して、記憶させる。

【0077】なお、アドレス情報設定部502から各表示ユニット101へのアドレス情報の伝送は、例えば、製造時にあらかじめ各表示ユニット101に固有の識別番号(例えば、ユニット・アドレス)を設定しておき、

この識別番号を用いて表示ユニット101を特定し、該当するアドレス情報を伝送するようにしても良く、あるいは、判定部501で各表示ユニット101から連結状態を入力する際に、前述した $x-y$ 平面上の座標を、各表示ユニット101を特定するための仮の識別番号として、各表示ユニット101のコントローラ103へ通知しておき、この $x-y$ 平面上の座標を用いて、表示ユニット101を特定し、該当するアドレス情報を伝送しても良い。

【0078】後者の $x-y$ 平面上の座標を用いる方法では、製造時に識別番号を設定する必要がなく、各表示ユニット101のメモリ104内の情報まで完全に同一とすることができるので、製造工程の簡略化を図ることができると共に、表示ユニット101の互換性・同一性を完全にすることができる。

【0079】なお、ここまでの説明で明かなように、各表示素子102のアドレス情報を決定する場合、エリアの分割(4分割)を繰り返して、最終的に1個の表示素子102のアドレス情報を決定するため、分割を開始するエリア(画面全体)のサイズおよび形状が、 $2^n$ 個( $n$ は整数であり、分割回数 $n$ と同じ値)の表示素子102を、 $(2n) \times (2n)$ のマトリックス状に配列されている必要がある。

【0080】ところが、拡張型表示装置400の画面は、ユーザーが自由に表示ユニット101を組み合わせるため、必ずしも画面全体が、 $2^n$ 個( $n$ は整数であり、分割回数 $n$ と同じ値)の表示素子102を、 $(2n) \times (2n)$ のマトリックス状に配列した構成になるとは限らない。

【0081】一方、前述したように表示ユニット101は、 $2^m$ 個( $m$ は整数)の表示素子を、 $(2m) \times (2m)$ のマトリックス状に配列した構成であるため、表示ユニット101を分割(4分割)していくと、最終的に1個の表示素子102に到達する。

【0082】したがって、アドレス情報設定部502は、判定部501から拡張型表示装置400の画面のサイズおよび形状を入力して、拡張型表示装置400の画面に外接する最小の矩形領域を仮想画面として仮定する際に、仮想画面が、 $2^i$ 個( $i$ は整数)の表示ユニット101を、 $(2i) \times (2i)$ のマトリックス状に配列した構成になるように設定する。すなわち、仮想画面を分割(4分割)していくと、必ず1個の表示ユニット101に到達し、1個の表示ユニット101を分割(4分割)していくと、最終的に1個の表示素子102に到達することになる。

【0083】具体的には、例えば、図19(a)に示すように、5個の表示ユニット1601~1605で構成された画面の場合、画面に外接する最小の矩形領域を仮想画面として仮定すると、図19(b)の仮想画面L1となる。ところが、この仮想画面に対して分割(4分

割)を繰り返した場合、最終的に1個の表示素子102に到達するか否かは定かでない。

【0084】したがって、このような場合には、図19(c)に示すように、 $2^i$ 個(ここでは、 $i=2$ )の表示ユニットを、 $4 \times 4$ のマトリックス状に配列した仮想画面L2を設定して、この仮想画面L2を分割して、図19(d)に示すように、第1のエリア・アドレスを決定し、以降、分割した画面(すなわち、エリア)内の表示素子102の数が1個になるまでn回の分割処理を行って第nのエリア・アドレスを付与することにより、最終的に第1のエリア・アドレスから第nのエリア・アドレスを順番に並べたビットの列で各表示素子102のアドレス情報を決定する。

【0085】このように仮想画面を設定することにより、拡張型表示装置400の画面がどのようなサイズまたは形状であっても、同様の方法で各表示素子102のアドレス情報を設定することができる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の点灯装置(請求項1)によれば、発光手段を直列に接続すると共に、この発光手段毎に当該発光手段の両端を短絡させる短絡回路を設け、定電流源により電力供給を行うので、電力損失を低減できる。また、定電流源を用いるので、発光手段の明るさが均一になる。

【0087】また、この発明の点灯装置(請求項2)では、直列接続した発光手段と、この発光手段毎に設け当該発光手段の両端を短絡させる短絡手段と、前記短絡手段の短絡を特定周期で行う駆動手段と、前記発光手段に一定の電流を供給する定電流源とを備えたので、電力損失を低減できる。また、定電流源を用いるので、発光手段の明るさが均一になる。

【0088】また、この発明の点灯装置(請求項3)では、さらに、前記駆動手段における短絡の周期を設定する短絡周期設定手段を備えたので、上記構成において発光手段の輝度を調節できる。

【0089】また、この発明の拡張型表示装置(請求項4)は、上記点灯装置を拡張型表示装置に適用したので、拡張型表示装置の電力損失が減少する。特に、拡張型表示装置には多くの表示素子を用いているため、大きな低減効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る点灯装置を示す回路図である。

【図2】この発明の実施の形態2に係る点灯装置を示す回路図である。

【図3】実施の形態3の拡張型表示装置を用いた表示システムの概略図である。

【図4】実施の形態3の拡張型表示装置の表示ユニットの概略構成図である。

【図5】実施の形態3の表示ユニットの内部の配線図で

ある。

【図6】図5に示した点灯装置の構成図である。

【図7】実施の形態3において、4個の表示ユニットを用いた場合の画面サイズおよび解像度の変更を示す説明図である。

【図8】画面のサイズを拡大した場合の画面のサイズと解像度の関係を示す説明図である。

【図9】画面のサイズを小さくした場合の画面のサイズと解像度の関係を示す説明図である。

【図10】画面のサイズおよび自ユニットの位置を認識する方法を示す説明図である。

【図11】アドレス情報の設定処理を示す説明図である。

【図12】表示信号のデータ構造を示す説明図である。

【図13】分割回数、表示分解能情報、表示アドレス情報のビット長および表示分解能の対応関係を示す説明図である。

【図14】実施の形態3の拡張型表示装置の画像データ表示処理を示す説明図である。

【図15】実施の形態4の拡張型表示装置を用いた表示システムの概略構成図である。

【図16】実施の形態4の制御装置の判定部による拡張型表示装置の画面全体のサイズおよび形状の判定処理を示す説明図である。

【図17】図15に示した拡張型表示装置の画面(各表示ユニット)を、 $x-y$ 平面上の座標に変換して配置した例を示す説明図である。

【図18】実施の形態4のアドレス情報設定部によるアドレス情報の設定処理を示す説明図である。

【図19】実施の形態4のアドレス情報設定部によるアドレス情報の設定処理を示す説明図である。

【図20】従来の点灯装置の一例を示す回路図である。

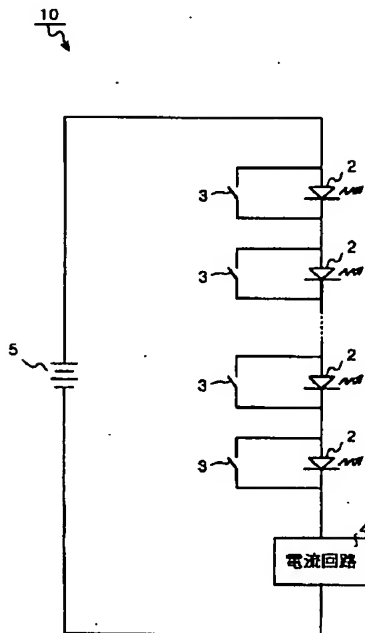
【符号の説明】

- 10 点灯装置
- 2 発光ダイオード
- 3 短絡回路
- 4 定電流回路
- 5 直流電源
- 20 点灯装置
- 23 短絡回路
- 24 可変型発振器
- 25 輝度データ設定部
- 100 拡張型表示装置
- 101 表示ユニット
- 102 表示素子
- 103 コントローラ
- 104 メモリ(記憶部)
- 105 信号伝達部
- 106 電力伝達部
- 107 点灯装置

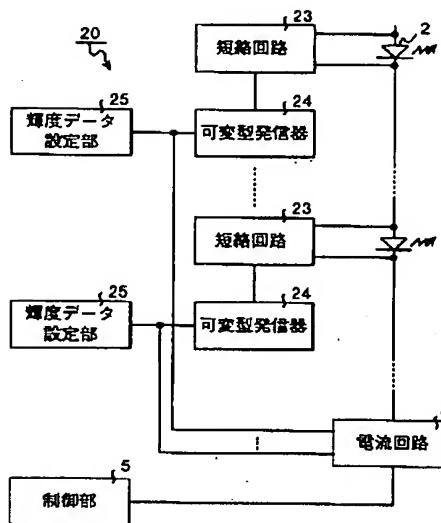
- 107a 短絡回路
- 107b 可変型発信器
- 107c 輝度データ入力部
- 108 定電流回路
- 200 電源
- 300 制御装置
- 400 拡張型表示装置
- 500 制御装置
- 501 判定部

- \* 502 アドレス情報設定部
- 503 電源
- 1101~1108 表示信号
- 1101A~1108A エリア
- 1301~1309 表示ユニット
- 1501 仮想画面
- 1502~1505 第1のエリア・アドレス
- 1601~1605 表示ユニット
- \* L1、L2 仮想画面

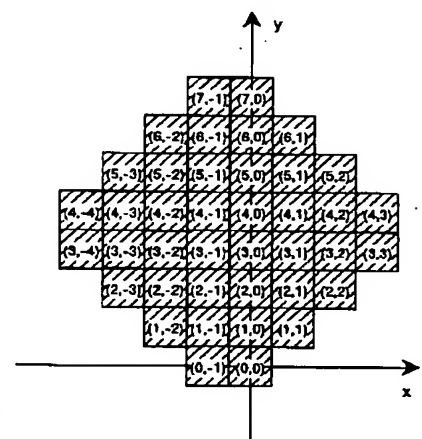
【図1】



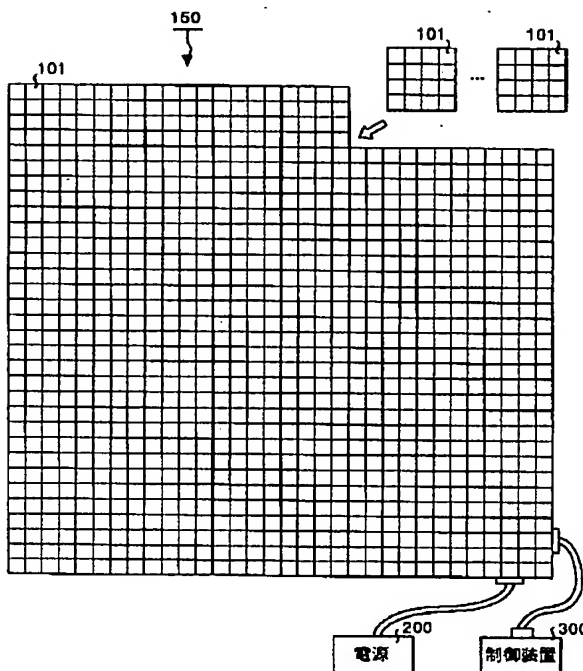
【図2】



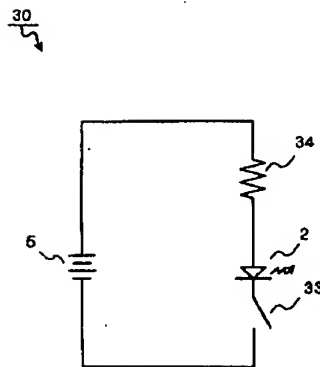
【図17】



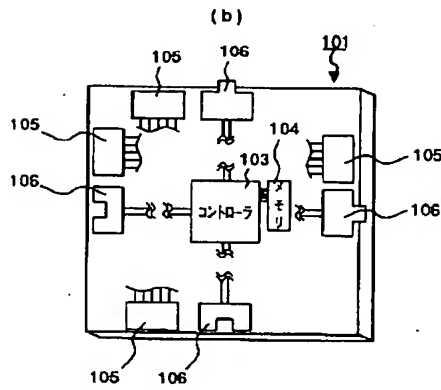
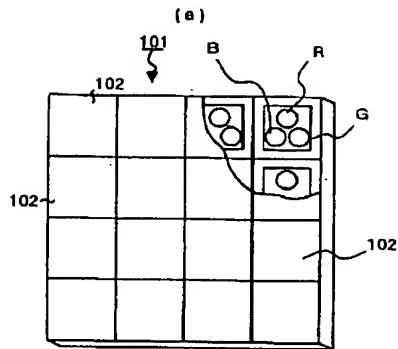
【図3】



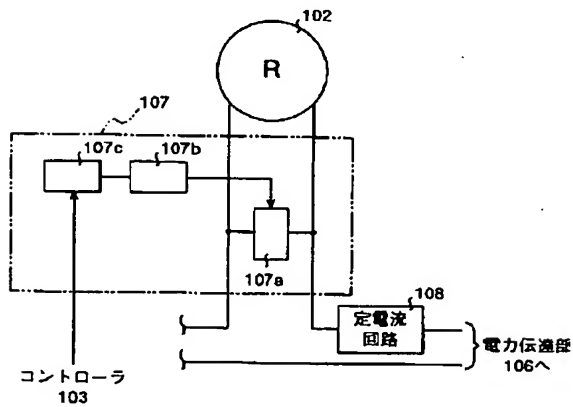
【図20】



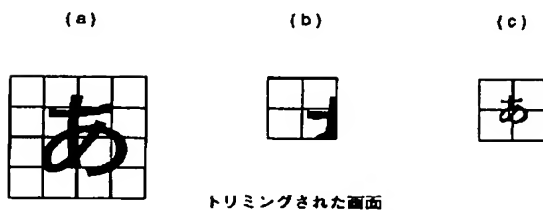
【図4】



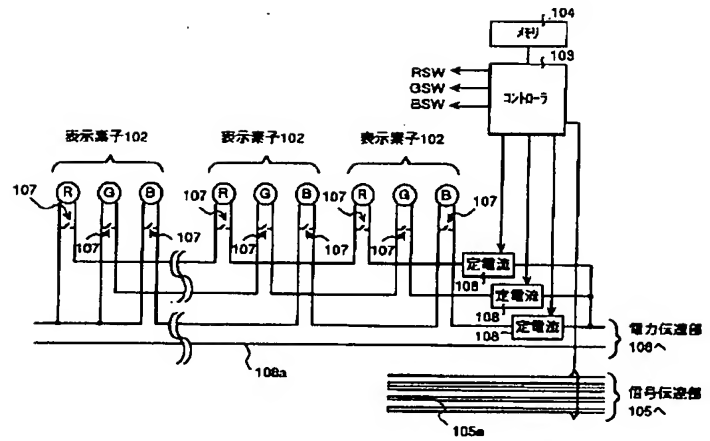
【図6】



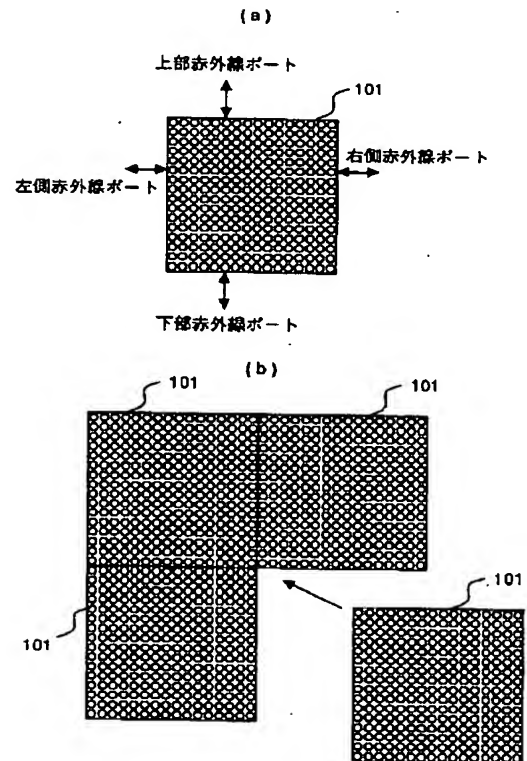
【図9】



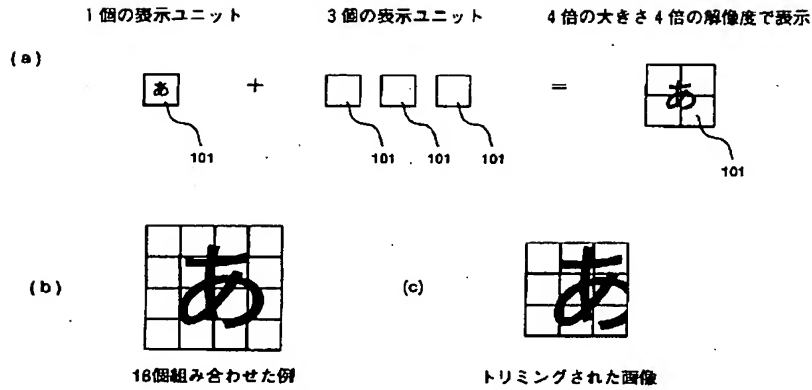
【図5】



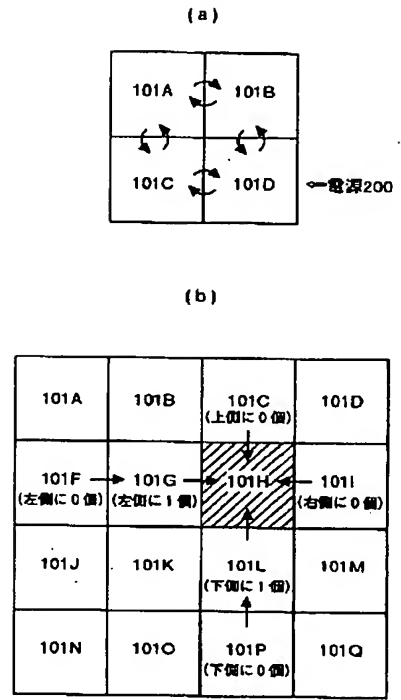
【図7】



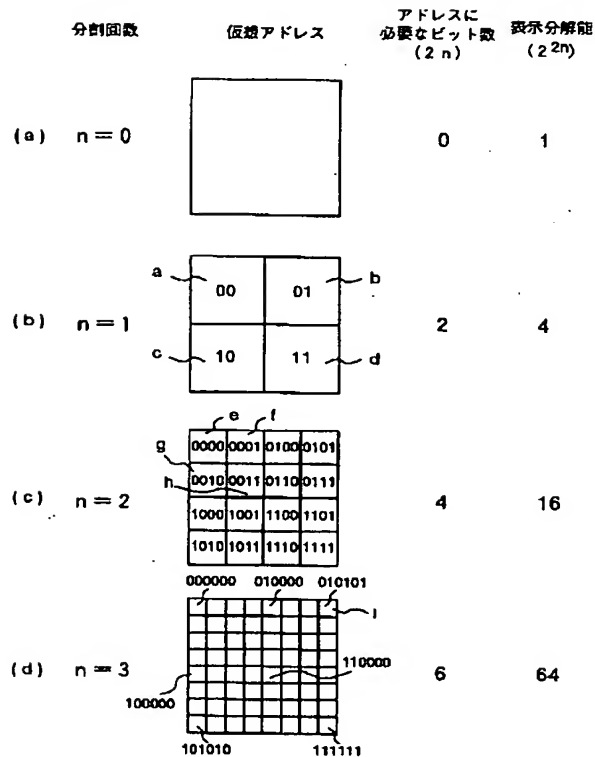
【図 8】



【図 10】

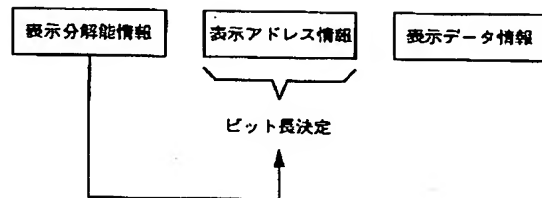


【図 11】



【図 12】

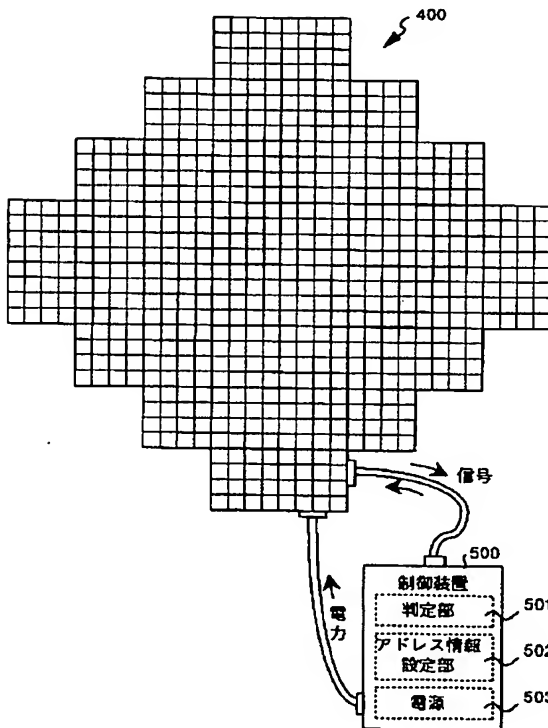
表示信号のデータ構造



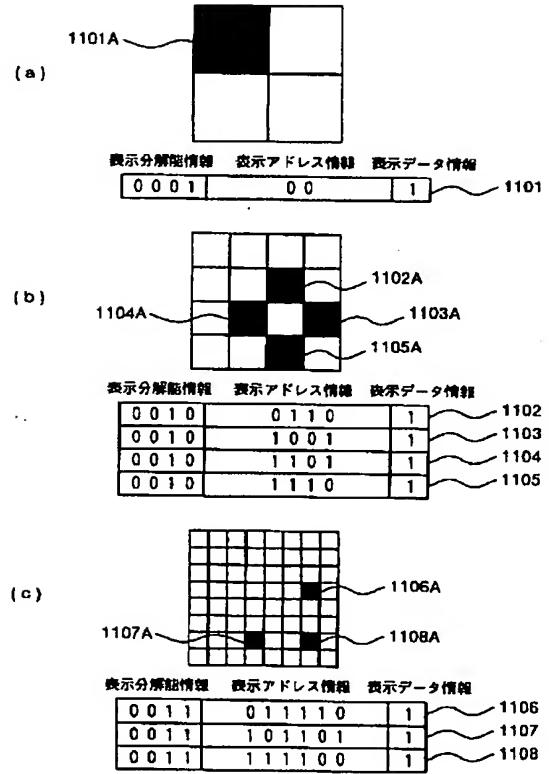
【図13】

分割回数	表示分解能情報	表示アドレス情報のビット長	表示分解能 ( $2^{2n}$ )
0	0 0 0 0	0ビット	1
1	0 0 0 1	2ビット	4
2	0 0 1 0	4ビット	16
3	0 0 1 1	6ビット	64
4	0 1 0 0	8ビット	256
...	...	...	...
15	1 1 1 1	30ビット	1G

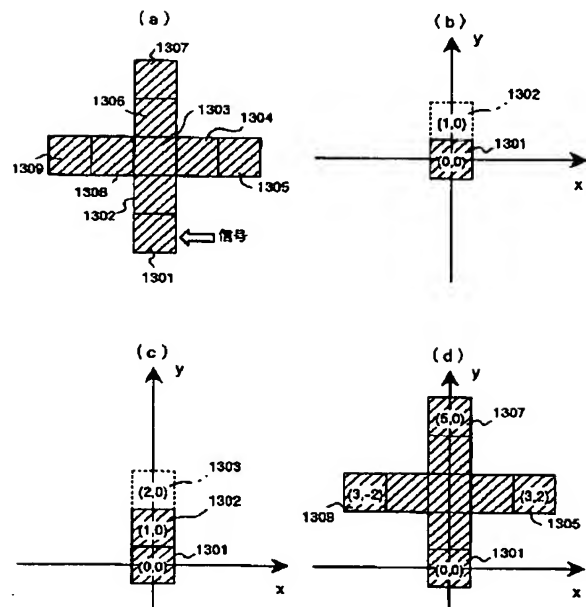
【図15】



【図14】

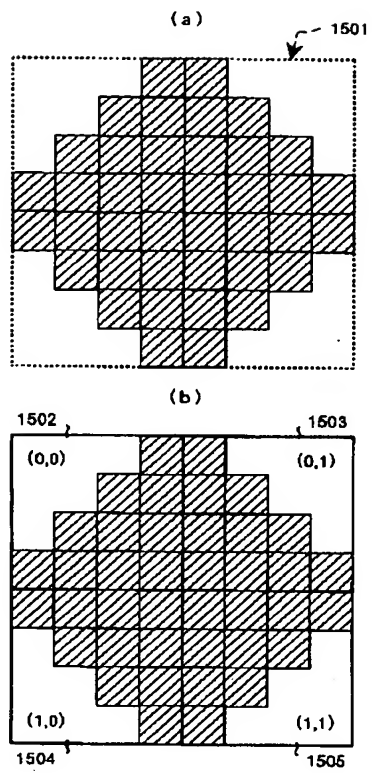


【図16】

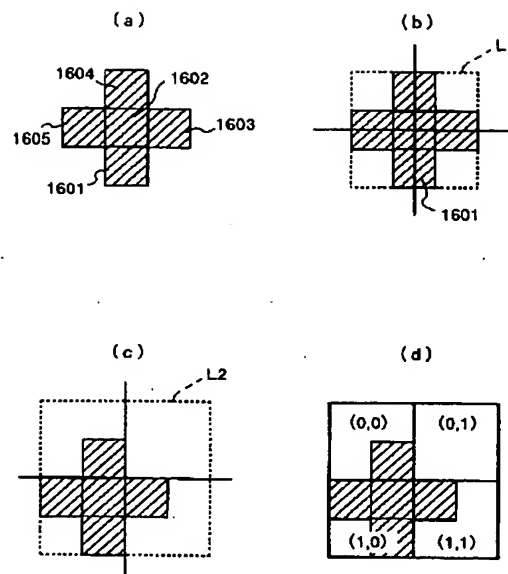




【図 18】



【図 19】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-288252

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/32

G09G 3/20

G09G 3/20

H01L 33/00

(21)Application number : 10-089080

(71)Applicant : DAICHU DENSHI:KK

(22)Date of filing : 01.04.1998

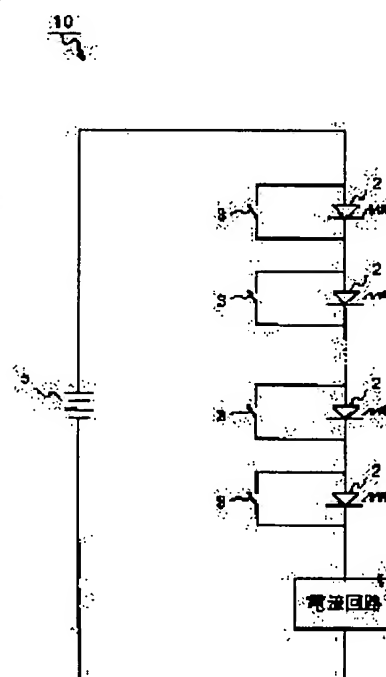
(72)Inventor : MOTOJIMA TAKAHIKO  
KUSANO MASAYUKI  
KIMURA SADAHIRO

## (54) LIGHTING DEVICE AND EXTENDED DISPLAY DEVICE USING THIS DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the power loss.

SOLUTION: A lighting device 10 consists of plural light emitting diodes 2 connected in series, short-circuit circuits 3 provided for light emitting diodes 2 respectively, a constant current circuit 4 which fixes a flowing current, and a DC power source 5. Plural light emitting diodes 2 are connected in series to reduce the voltage applied to a current limiting circuit. Since the flowing current is fixed, the consumption in the current limiting circuit is reduced. The light emitting diode 2 is lit and extinguished by short-circuiting both ends of the light emitting diode. At the time of short-circuiting, the current flows to the short-circuit circuit side. In this case, the light emitting diode 2 becomes a high resistance by the property of a semiconductor. Therefore, the light emitting diode 2 is extinguished regardless of the existence of some resistance in the short-circuit 3. By using the constant current circuit 4, brightness of each light emitting diode 2 is kept constant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.05.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The lighting device characterized by preparing the short circuit which short-circuits the both ends of the luminescence means concerned for every luminescence means of this, and performing an electric power supply according to a constant current source while connecting a luminescence means to a serial.

[Claim 2] The lighting device characterized by having the luminescence means which carried out series connection, the short-circuiting means which it prepares [ short-circuiting means ] for every luminescence means of this, and short-circuits the both ends of the luminescence means concerned, the driving means which performs the short circuit of said short-circuiting means a specific period, and the constant current source which supplies a fixed current to said luminescence means.

[Claim 3] Furthermore, the lighting device according to claim 2 characterized by having a short circuit period setting means to set up the period of the short circuit in said driving means.

[Claim 4] By making two or more display units of the same configuration connect, it is the extended mold display which can extend a screen. Said display unit Two or more display devices arranged in the shape of a matrix, and the controller which controls the display condition of two or more of said display devices, The storage section for memorizing each address information of each display device in said screen, The signal transduction section for exchanging a signal between said controller and external device, or other display units, It has the power transfer section for supplying power to said two or more display devices, a controller, the storage section, and the signal transduction section. Said two or more display devices It is the configuration that series connection is carried out and the short circuit was formed in the both ends of each display device. Said power transfer section When two or more said display units are connected, it is a configuration with the current regulator circuit which keeps constant the current which connects with the power transfer section of said adjoining display unit electrically, and is supplied to said display device. Said signal transduction section is the configuration that an adjoining exchange of the signal transduction section of said display unit and a signal can be performed, when two or more said display units are connected. Each controller of two or more of said display units When two or more said display units are connected, said signal transduction section is minded. An adjoining exchange of the controller of other display units and a signal is performed. The extended mold display characterized by recognizing the location of the size of the screen which connected two or more said display units, and the self-unit in said screen, being based on the location of said self-unit, generating each address information of each display device in said screen, and making said storage section memorize.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the lighting device which devises circuitry and reduced power loss in more detail, and the extended mold display using this about the extended mold display which used a lighting device and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 20 is the circuit diagram showing an example of the conventional lighting device. This lighting device 30 is the configuration which carried out series connection of a light emitting diode 2, a switch 33, and the current-limiting resistance 34 to DC power supply 5. The relation of the power consumption (WP) of the forward voltage (Vf) of the current-limiting resistance 34 in this lighting device 30 (R) and light emitting diode 2, supply voltage (V), lighting current (I1), and DC power supply 5 serves as  $V=I1$  and  $R+V_{FWP}=V-I1$ .

[0003] For example, about the forward voltage of light emitting diode 2, if 2.5V and supply voltage are set to 12V and lighting current is set to 20mA, current-limiting resistance (R) will become  $R=(V-V_f)/I1=(12-2.5)/0.02=475$  ohms. it will be set to power consumption  $=12-0.02=240$ mW of power consumption  $=2.5-0.02=50$ mW DC power supply 5 in power consumption  $= (12-2.5)$  and the  $0.02=190$ mW light emitting diode 2 in the current-limiting resistance 34 if each power consumption is calculated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the power consumed with light emitting diode 2 is 50mW, on the other hand the power consumed by the current-limiting resistance 34 is 190mW. For this reason, a great portion of power became heat by the current-limiting resistance 34, and there was a trouble that power will be consumed vainly. This problem becomes large, so that light emitting diode 2 becomes plurality especially. Then, this invention is made in view of the above, and aims at offering the extended mold display using the low-power circuit and this which can lessen power loss.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the lighting device concerning claim 1 prepares the short circuit which short-circuits the both ends of the luminescence means concerned for every luminescence means of this, and performs an electric power supply according to a constant current source while it connects a luminescence means to a serial.

[0006] Moreover, the lighting device concerning claim 2 is equipped with the luminescence means which carried out series connection, the short-circuiting means which it prepares [ short-circuiting means ] for every luminescence means of this, and short-circuits the both ends of the luminescence means concerned, the driving means which performs the short circuit of said short-circuiting means a specific period, and the constant current source which supplies a fixed current to said luminescence means.

[0007] Moreover, the lighting device concerning claim 3 is further equipped with a short circuit period setting means to set up the period of the short circuit in said driving means, in the above-mentioned lighting device.

[0008] The extended mold display concerning claim 4 is an extended mold display which can extend a screen by making two or more display units of the same configuration connect. Moreover, said display unit Two or more display devices arranged in the shape of a matrix, and the controller which controls the display condition of two or more of said display devices, The storage section for memorizing each address information of each display device in said screen, The signal transduction section for exchanging a signal between said controller and external device, or other display units, It has the power transfer section for supplying power to said two or more display devices, a controller, the storage section, and the signal transduction section. Said two or more display devices It is the configuration that series connection is carried out and the short circuit was formed in the both ends of each display device. Said power transfer section When two or more said display units are connected, it is a configuration with the current regulator circuit which keeps constant the current which connects with the power transfer section of said adjoining display unit electrically, and is supplied to said display device. Said signal transduction section is the configuration that an adjoining exchange of the signal transduction section of said display unit and a signal can be performed, when two or more said display units are connected. Each controller of two or more of said display units When two or more said display units are connected, said signal transduction section is minded. An adjoining exchange of the controller of other display units and a signal is performed. The location of the size of the screen which connected two or more said display units, and the self-unit in said screen is recognized, it is based on the location of said self-unit, each address information of each display device in said screen is generated, and said storage section is made to memorize.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to a drawing per this invention. In addition, this invention is not limited by the gestalt of this operation.

[0010] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the circuit diagram showing the lighting device concerning the gestalt 1 of implementation of this invention. two or more light emitting diodes 2 which carried out series connection of this lighting device 10, and this light emitting diode 2 -- it consists of a short circuit 3 which boiled, respectively and was prepared, a current regulator circuit 4 which makes regularity the flowing current, and DC power supply 5. Thus, by connecting light emitting diode 2 to two or more serials, the electrical potential difference concerning a current-limiting circuit can be pressed down low. Moreover, since the current which is flowing is fixed, consumption in a current-limiting circuit decreases as a result.

[0011] Lighting putting out lights of light emitting diode 2 is performed by short-circuiting the both ends of light emitting diode 2 using a short circuit 3. When short-circuiting a short circuit 3, a current flows to a short circuit side. In this case, on the property

of a semi-conductor, since it becomes lower than forward voltage and it becomes impossible for an electron to exceed a plane of composition, light emitting diode 2 serves as high resistance. For this reason, even if a short circuit 3 has a certain amount of resistance, light emitting diode 2 puts out the light. By using a current regulator circuit 4, the brightness of each light emitting diode 2 can be kept constant. When performing current limiting by resistance temporarily, by ON/OFF of light emitting diode 2, fluctuation of an electrical potential difference will occur, and a current will not be able to be kept constant, but the brightness of light emitting diode 2 will become unstable. However, if a current regulator circuit 4 is used, since the current which flows to each light emitting diode 2 will become fixed, brightness can be kept constant. In addition, very much but, making a high current regularity can be easily carried out, if it is several 10 - about 100mA of numbers.

[0012] The brightness of light emitting diode 2 can be changed by performing ON/OFF of a short circuit 3 continuously.

Moreover, even if it is the case (short circuit of a short circuit 3) where all the light emitting diodes 2 have gone out, in order for a current to flow and to cause power loss, in starting, it turns off DC power supply 5. According to the above lighting device 10, since the power loss in a current-limiting circuit can be decreased, power consumption decreases.

[0013] (Gestalt 2 of operation) Drawing 2 is the circuit diagram showing the lighting device concerning the gestalt 2 of implementation of this invention. The lighting device 20 of the gestalt 2 of this operation materializes the lighting device 10 of the gestalt 1 of operation further, and is equivalent to the subordinate concept of the lighting device 10 of the gestalt 1 of operation. Two or more light emitting diodes 2 which carried out series connection of this lighting device 10, and this light emitting diode 2 - it consists of the short circuit 23 which boiled, respectively and was prepared, the good transformation oscillator 24 which carries out ON/OFF of the short circuit 23 continuously, the brightness data setting section 25 which sends out brightness data to the good transformation oscillator 24, a current regulator circuit 4 which makes regularity the flowing current, a control section 5 which control the brightness of the whole equipment, and DC power supply (an illustration abbreviation). A relay and a solid state switch constitute a short circuit 23. Moreover, a control section 5 does not pass a current, when not making light emitting diode 2 turn on.

[0014] Thus, by connecting light emitting diode 2 to two or more serials, the electrical potential difference concerning a current-limiting circuit can be pressed down low. Moreover, since the current which is flowing is fixed, consumption in a current-limiting circuit decreases as a result. Lighting putting out lights of light emitting diode 2 is performed by short-circuiting the both ends of light emitting diode 2 using a short circuit 23. The short circuit period of ON/OFF becomes settled with the dispatch frequency of the good transformation oscillator 24. The brightness of light emitting diode 2 becomes high, so that short circuit duration is short. A dispatch output is set up in said brightness data setting section 25 as brightness data. A setup of the brightness data setting section 25 inputs brightness data from the exterior, and is performed based on the brightness data. Moreover, you may make it set up manually using a switch etc. When short-circuiting a short circuit 23, a current flows to a short circuit side.

Moreover, the brightness of each light emitting diode 2 can be kept constant by using a current regulator circuit 4. According to the above lighting device 20, since the power loss in a current-limiting circuit can be decreased, power consumption decreases.

[0015] Moreover, the above-mentioned lighting device 20 is building in integrated circuits, such as ASIC (Application Specific IC), and can reduce power consumption and a manufacturing cost.

[0016] (Gestalt 3 of operation) The display system of the gestalt 3 of this operation is constituted using the above-mentioned lighting device, the control unit 300 which supplies the power source 200 which supplies power to the extensible extended mold display 100 and the extended mold display 100 of a screen, and a status signal including the indicative-data information which shows display address information and the contents of a display to an extended mold display 100 by drawing 3 showing the outline block diagram of the display system which used the extended mold display 100 of the gestalt 3 of operation, and making two or more display units 101 of the same configuration connect -- since -- it is constituted. In addition, although a power source 200 is described as an isolated system, direct continuation may be carried out to the usual home power source (100V) here. Moreover, you may make it supply power through a control unit 300.

[0017] (a) of drawing 4 and (b) show the outline block diagram of the display unit 101 of the extended mold display 100, and, as for the side front of the display unit 101, and this drawing (b), this drawing (a) shows the background of the display unit 101. Two or more display devices 102 by which the display unit 101 was arranged in the shape of a matrix. The controller 103 which controls the display condition of two or more display devices 102. The memory 104 for memorizing each address information of each display device 102 in the screen which connected two or more display units 101, and constituted them (storage section). The signal transduction section 105 for exchanging a signal between a controller 103, a control unit 300, or other display devices 102. The power transfer section 106 for supplying power to two or more display devices 102, controllers 103, memory 104, and signal transduction sections 105 and \*\* are arranged.

[0018] In addition, although drawing 3 and drawing 4 show the example which has arranged 4x4 display devices (16 pieces) 102 in the display unit 101 in order to simplify explanation Not the thing limited to this but the display unit 101 shall raise the degree of integration of a display device 102 if needed in fact that what is necessary is just the configuration of having arranged the 22m piece (m being an integer) display device in the shape of [ of x (2m) (2m) ] a matrix. Moreover, one display device 102 is equivalent to 1 pixel, three light emitting diodes R, G, and B are arranged inside the display device 102, and it is the configuration that three colors of R (red), G (green), and B (blue) can perform color display.

[0019] Moreover, when the power transfer section 106 connects two or more display units 101, the four power transfer sections 106 are arranged in each center position a top, the bottom, left-hand side, and on the right-hand side of the display unit 101 like illustration so that power transfer section 106 comrades of the adjoining display unit 101 may be connected electrically.

Moreover, when the configuration of a convex type [ section / 106 / upper / the right-hand side power transfer section 106 and / power transfer ], the left-hand side power transfer section 106, and the lower power transfer section 106 are constituted by the concave configuration and the display unit 101 is connected, it is the structure where a convex type and a concave fit in here. Therefore, if the power transfer section 106 of any one display unit 101 is connected to the external power source 200 (refer to drawing 3 ) among the connected display units 101, power will be supplied to other display units 101 through the display unit 101 linked to the external power source 200.

[0020] The four signal transduction sections 105 are arranged in the top, the bottom, left-hand side, and right-hand side of the display unit 101 like illustration so that the signal transduction section 105 can perform an adjoining exchange of the signal transduction section 105 of the display unit 101, and a signal, when two or more display units 101 are connected. However, in consideration of the safety in the case of having rotated and arranged the display unit 101, the signal transduction section 105 shall be formed in the location shifted from the core of the display unit 101.

[0021] The signal transduction section 105 consists of an infrared port (infrared means of communications), and signal transduction section 105 comrades transmit [ moreover, ] and receive a signal in non-contact and both directions.

[0022] Drawing 5 is a plugging chart inside the display unit 101. Inside, power-source line 106a from the power transfer section 106 and signal-line 105a from the signal transduction section 105 are wired. Signal-line 105a is connected to the controller 103. Moreover, memory 104 is connected to the controller 103. A controller 103 controls ON/OFF of a current regulator circuit 108. [0023] In order to carry out the electric power supply of the power-source line 106a to each light emitting diodes R, G, and B which constitute a display device 102, respectively, it branches to three. The current regulator circuit 108 is established in branched each power-source line 106a, respectively. A current is uniformly held by this current regulator circuit 108. Moreover, light emitting diodes R, G, and B are wired by the serial, respectively. The lighting device 107 is formed in juxtaposition at each light emitting diodes R, G, and B, respectively. ON/OFF of a lighting device 107 is controlled by the controller 103.

[0024] Drawing 6 is the concrete explanatory view of a lighting device 107. The lighting device 107 consists of short circuit 107a constituted from a relay, a solid state switch, etc., good transformation transmitter 107b which carries out ON/OFF of the short circuit 107a continuously, and brightness data input section 107c which sends out brightness data to a good transformation oscillator. Brightness data input section 107c obtains brightness data from a controller 103. Moreover, a controller 103 is controlled not to pass a current, when the display device 102 is not on.

[0025] Thus, the electrical potential difference concerning a current-limiting circuit can be low pressed down by connecting light emitting diodes R, G, and B to a serial, respectively. Moreover, since the current which flows according to an operation of a current regulator circuit 108 is fixed, consumption in a current-limiting circuit decreases as a result. Lighting putting out lights of light emitting diodes R, G, and B is performed by short-circuiting the both ends of light emitting diodes R, G, and B using short circuit 107a. The short circuit period of ON/OFF becomes settled with the dispatch frequency of good transformation oscillator 107b. The brightness of light emitting diodes R, G, and B becomes high, so that short circuit duration is short. A dispatch frequency is set up in said brightness data setting section as brightness data. When short-circuiting short circuit 107a, a current flows to a short circuit side. Moreover, the brightness of each light emitting diode can be kept constant by using a current regulator circuit. As mentioned above, the power loss of the display unit 101 can be decreased.

[0026] In addition, when two or more display units 101 are connected, it performs an adjoining exchange of the controller 103 of other display units 101, and a signal through the signal transduction section 105, and recognizes the location of the size of the screen which connected two or more display units 101, and the self-unit in a screen, and a controller 103 is based on the location of a self-unit, generates each address information of each display device 102 in a screen, and memory 104 is made to memorize it.

[0027] In the above configuration, the actuation is explained in order of image data display processing of the modification approach of of the screen size and resolution using (1) display unit, setting processing of the address information by (2) controllers, the DS of (3) status signals, and (4) escape mold indicating equipment.

[0028] (1) Explain modification of the screen size at the time of using four display units 101, and resolution with reference to modification approach drawing 7 (a) of the screen size and resolution using a display unit, and (b). As shown in this drawing (a), when one display unit 101 has 256 display devices 102, it can express as the screen of 256 dots (pixel) in one display unit 101. In addition, it expresses with one light emitting diode in which a display device 102 is shown by O mark here.

[0029] The four signal transduction sections 105 (infrared port) are arranged in the location shifted from the core of the display unit 101 of a top, the bottom, left-hand side, and right-hand side at this display unit 101, respectively. Therefore, four directions will exist in the structure of the display unit 101. By this, a controller 103 can always recognize correctly the location (namely, coordinate) of each display device 102 on the display unit 101.

[0030] When expanding a screen size using these four display units 101 of 256 dots, a user can warn to come to the location where the signal transduction section 105 of each display unit 101 counters, can only do fitting of the power transfer section 106 of display unit 101 adjoining comrades, and can assemble a screen easily. In addition, although only connection of the power transfer section 106 of the display unit 101 is shown in order to carry out easy [ of the explanation ] here, in consideration of the connection resilience between the display units 101, and the reinforcement of the whole screen, a case shall be prepared if needed in fact.

[0031] Moreover, since the signal transduction section 105 consists of bidirectional infrared ports, it is not necessary to make it counter simply as mentioned above, to only arrange, and to make connection of a signal line etc. between each display unit 101, an assembly activity can be done easily, and it is convenient.

[0032] Moreover, since the display unit 101 is the same configuration altogether, it can arrange the display unit 101 freely. Therefore, even if it changes, it is convenient, and an assembly is easy.

[0033] For example, as shown in drawing 8 (a), when displaying the image (here alphabetic character "\*\*\*") currently displayed on the screen which consisted of one display unit 101 on the screen constituted from four display units 101, it can display by one 4 times the resolution [ one 4 times the magnitude of this, and ] of this. Similarly, as shown in drawing 8 (b), in the example which combined 16 display units 101, it can display by one 16 times the resolution [ one 16 times the magnitude of this, and ] of this. However, in the image data transmitted by the conventional scanning-line method, since resolution and the number of scanning lines are decided, even if it enlarges size of a screen and increases resolution (the number of display devices), the image display of the high resolution which used the expanded screen is impossible. Therefore, in order to solve this problem, image data display processing of setting processing of the address information by (2) controllers mentioned later, the DS of (3) status signals, and (4) escape mold indicating equipment is performed.

[0034] When displaying simply the image (alphabetic character "\*\*\*") currently displayed on the screen of size as shown in drawing 9 (a) on the other hand on the screen of 1/4 size, as it is shown in drawing 9 (b), it becomes the image by which trimming was carried out. As shown in drawing 9 (c), in order to display this as an image which was combined and was reduced to the size (or resolution of a screen) of a screen, it is necessary to combine with the size of a screen and to drop the resolution of image data. Therefore, in order to solve this problem, image data display processing of setting processing of the address information by (2) controllers mentioned later, the DS of (3) status signals, and (4) escape mold indicating equipment is performed.

[0035] (2) If a power source 200 is connected to any one power transfer section 106 of the display unit 101 after making the display unit 101 connect as the address information by the controller carried out the setting processing above-mentioned and assembling the screen of desired size, the controller 103 of the display unit 101 which connected the power source 200 will output the initiation command of setting processing of address information to other display units 101 through the signal transduction section 105.

[0036] If an initiation command is inputted, the controller 103 of all the display units 101 that constitute a screen will perform an adjoining exchange of the controller 103 of other display units 101, and a signal, will distinguish how many display units exist in

the right-hand side of a self-unit, left-hand side, a top, and the bottom, respectively, and will recognize the location of the size of a screen, and the self-unit in a screen.

[0037] As shown in drawing 10 (a), the screen specifically consists of arrangement of four display units 101A-101D. When the power source 200 is connected to display unit 101D, display unit 101 from controller 103 of display unit 101D A, As opposed to the display unit in which an initiation command is outputted to 101B and 101C, next each display unit adjoins the right-hand side of a self-unit Notify how many display units exist in the left-hand side of a self-unit, and the left-hand side of a self-unit is received similarly. It notifies how many display units exist in the right-hand side of a self-unit, notifies how many display units exist in the self-unit bottom to a self-unit top, and notifies how many display units exist in the self-unit bottom to the self-unit bottom.

[0038] Therefore, it recognizes that it turns out that only 101A exists in left-hand side (namely, "one piece"), 101B adds a self-unit, and the screen of a longitudinal direction consists of two display units here by notifying "zero piece" to left-hand side from 101A to 101B.

[0039] moreover, the thing which only 101 D exists at the bottom in response to the notice of the purport which turns "zero-piece" existence of the 101B down from 101D (namely, "one piece") -- understanding -- a self-unit -- in addition, it recognizes that the screen of the vertical direction consists of two display units. Therefore, 101B can recognize the location of the self-unit in a screen while being able to recognize the size of a screen from the number of the display units of a longitudinal direction and the vertical direction.

[0040] Other display units of 101A, 101C, and 101D can recognize the size of a screen, and the location of a self-unit similarly.

[0041] In addition, as shown in drawing 10 (b), also when a screen is constituted using 16 display units 101A-101Q, each display unit can recognize the size of a screen, and the location of a self-unit in the same procedure. However, when the display unit which adjoins all a top, the bottoms, the left-hand side, and right-hand side exists, after inputting information from other display units, it becomes possible to begin and to notify information to other display units. For example, after inputting "zero notice" into the bottom from 101C in the case of 101H, "one piece" can be notified to the bottom to 101L.

[0042] Thus, each controller 103 which has recognized the size of a screen and the location of a self-unit is the approach shown in drawing 11 (a) - (d), and sets up each address information of each display device which the self-unit in a screen manages.

[0043] Drawing 11 (a) shows the whole screen with which two or more display units 101 were made to connect, and shows the condition of having recognized the whole screen as one area (if it putting in another way one pixel), in this case, the number of fractionation of a screen -- "0" -- it is -- a display -- the number of bits required for the address for resolution (if it to put in another way the number of area : resolution) to pinpoint "1" and this area is set to "0" (namely, since it is the only area).

[0044] When setting up address information, first, the screen of drawing 11 (a) is quadrisected as shown in drawing 11 (b), it is made to correspond to each location of the divided screen (area a-d), and the 1st 2-bit area address of "00", "01", "10", and "11" is given, in this case, the number of fractionation of a screen -- "1" -- it is -- a display -- the number of bits required for the address for resolution (if it to put in another way the number of area) to pinpoint "4" and this area is set to "2."

[0045] Next, 1/4 screen (area a-d) specified by the 1st area address is quadrisected further, it is made to correspond to each location of the divided screen, and the 2nd 2-bit area address of "00", "01", "10", and "11" is given. For example, if Area a is quadrisected further and the 2nd area address is given, as shown in drawing 11 (c), using the 1st area address and the 2nd area address, Area e can be pinpointed by "0000", Area f can be pinpointed by "0001", Area g can be pinpointed by "0010", and Area h can be pinpointed by "0011." in this case, the number of fractionation of a screen -- "2" -- it is -- a display -- the number of bits required for the address for resolution (if it to put in another way the number of area) to pinpoint "16" and this area is set to "4."

[0046] Then, 1/8 screen specified by the 2nd area address is quadrisected further, it is made to correspond to each location of the divided screen, and the 3rd 2-bit area address of "00", "01", "10", and "11" is given. For example, 1/16 screen shown in Area i can be specified by "010101." in this case, the number of fractionation of a screen -- "3" -- it is -- a display -- the number of bits required for the address for resolution (if it to put in another way the number of area) to pinpoint "64" and this area is set to "6."

[0047] Henceforth, the address information of each display device 102 is set up by performing n division processings and giving the n-th area address in the train of the bit which finally arranged the n-th area address in order from the 1st area address until the number of the display devices 102 in the divided screen (namely, area) becomes one piece.

[0048] In addition, with the gestalt 1 of operation, since the display unit 101 is the configuration of having arranged the 22m piece (m being an integer) display device in the shape of [ of x (2m) (2m) ] a matrix, if the display unit 101 is divided (quadrisected), finally one display device 102 will be reached.

[0049] Thus, even if it is the screen which was made to connect the display unit 101 of the number of sheets of arbitration, and was constituted by setting up address information, the location (address information) of each display device 102 can be pinpointed.

[0050] moreover, in the memory 104 of each display unit 101 which constitutes a screen Since the address information of each display device 102 is memorized as a train of the bit which arranged the n-th area address in order from the 1st area address set up based on the number of fractionation from the whole screen the display corresponding to that number of fractionation what [ the ] position specified by specifying whether it is used from the 1st area address to the area address of what [ the ] position -- the extended mold display 100 can be used now as a screen which has resolution (resolution). the display when using even the n-th area address, when putting in another way -- the extended mold display 100 can be used in the resolution of arbitration by making resolution into the degree of maximal solution image.

[0051] In addition, although it is also possible to perform setting processing of the above-mentioned address information to a power up each time Unless modification of a screen size and exchange of a display unit are performed fundamentally, the same address information Since it is usable. After a setup of address information, only the connection condition of the display unit 101 that each controller 103 adjoins shall be managed, and the controller 103 which detected change shall output the initiation command of setting processing of address information to a connection condition to other display units.

[0052] (3) Explain the DS of the status signal outputted from a control device 300 with reference to the DS next drawing 12 , and drawing 13 of a status signal. As setting processing of the address information by two controllers explained, to the extended mold display 100 address information Since it is set up as a train of the bit which arranged the n-th area address in order from the 1st area address set up based on the number of fractionation from the whole screen the display corresponding to that number of fractionation what [ the ] position specified by specifying whether it is used from the 1st area address to the area address of what [ the ] position -- the extended mold display 100 can be used as a screen which has resolution (resolution). the display



when using even the n-th area address, when putting in another way -- the extended mold display 100 can be used in the resolution of arbitration by making resolution into the degree of maximal solution image.

[0053] therefore, a status signal is shown in drawing 12 -- as -- a display -- the display which specifies resolution -- resolution -- it considers as the structure of having information, the display address information which specifies a display device, and the indicative-data information which shows the contents of a display of the display device specified by display address information. clear from this DS -- as -- a status signal -- a display -- resolution -- since it consists of transmitting destination information specified by information and display address information and indicative-data information which is a command to that transmitting destination, even if it distributes through the path of arbitration by packet communication, the indicative data applicable to the display device 102 of the transmitting destination certainly made into the purpose can be sent.

[0054] a display -- resolution -- the display specified using information -- it is determined whether resolution correspond with the number of fractionation, as mentioned above, and to use it to the area address of what [ the ] position with a number of fractionation (bit length which will be used in address information if it puts in another way). drawing 13 -- a number of fractionation and a display -- resolving power -- the bit length of information and display address information, and a display -- the correspondence relation of resolving power -- being shown -- a 4-bit display -- resolving power -- it is information and bit length can respond to 30 bits (15th area address) display address information. the display at this time -- since resolution is 1G (G), it can respond to the demand of the high resolution current is assumed to be enough.

[0055] (4) Explain image data display processing of an extended mold indicating equipment with reference to image data display processing of an extended mold indicating equipment, next drawing 14 (a) - (c). The extended mold indicating equipment 100 will transmit a status signal to all the display units 101 that constitute a screen through the signal transduction section 105 of each display unit 101, if a status signal (image data) is inputted from a control device 300.

[0056] On the other hand, each controller 103 will judge the bit length of display address information with reference to 4 bits (namely, a display resolving power information) of the head of a status signal, if a status signal is inputted. supposing the status signal 1101 shown by drawing 14 (a) is inputted here -- a display -- resolving power -- since information "0001" shows that the bit length of display address information is 2 bits, "00" is taken out as display address information with the 5th bit of a status signal, and it judges whether with reference to 2 bits of high orders of the address information memorized by the memory 104 of a self-unit, said display address information and address information in agreement exist. [ bit / 6th ] When address information in agreement exists, based on the bit [ 7th ] indicative-data information on a status signal, the display condition of all display devices of having the corresponding address information is changed. On the other hand, a display condition is not changed when address information in agreement does not exist. Consequently, all the display devices 102 of area 1101A of "00" "are turned on" on for address information based on indicative-data information "1." In addition, although it is the expression of one color and the on-off control of a display condition is shown in order to simplify explanation here, on-off control and brilliance-control control are performed according to an individual for three light emitting diodes R, G, and B which constitute a display device 102, and, of course, color display is performed.

[0057] moreover -- for example, -- if a controller 103 inputs status signals 1102-1105 -- a display -- resolving power -- since information "0010" shows that the bit length of display address information is 4 bits, 5th bit - 8th bit 4 bits of a status signal are taken out as display address information, and it judges whether with reference to 4 bits of high orders of the address information memorized by the memory 104 of a self-unit, said display address information and address information in agreement exist. When address information in agreement exists, based on the bit [ 9th ] indicative-data information on a status signal, the display condition of all display devices of having the corresponding address information is changed. Consequently, all the display devices 102 of area 1102A of "0110" "are turned on" on for address information based on indicative-data information "1." Similarly, area 1103A of "1001" and address information are based on area 1104A of "1101" by the display device 102 of area 1105A of "1110", address information is based on indicative-data information "1", and address information "is turned on" on.

[0058] moreover -- for example, -- if a controller 103 inputs status signals 1106-1108 -- a display -- resolving power -- since information "0011" shows that the bit length of display address information is 6 bits, 5th bit - 10th bit 6 bits of a status signal are taken out as display address information, and it judges whether with reference to 6 bits of high orders of the address information memorized by the memory 104 of a self-unit, said display address information and address information in agreement exist. When address information in agreement exists, based on the bit [ 11th ] indicative-data information on a status signal, the display condition of all display devices of having the corresponding address information is changed. Consequently, area 1106A of "011110" and address information are based on area 1107A of "101101" by the display device 102 of area 1108A of "111100", address information is based on indicative-data information "1", and address information "is turned on" on.

[0059] As mentioned above, according to the gestalt 1 of operation, a user can change the size of a screen freely and easily, and the display system using the extended mold display and extended mold display which can fluctuate resolution according to the size of a screen can be offered. Moreover, the display system using the extended mold display and extended mold display which can display the image data transmitted regardless of the size of a screen can be offered.

[0060] The extended mold indicating equipment 100 which extended the screen can be arranged in the magnitude of a request on an indoor wall surface, and, specifically, it can be used for it as a flat TV. Under the present circumstances, since a user can purchase the display unit 101 of desired number of sheets and can assemble the screen of desired magnitude freely, he can realize the big screen and high resolution combined with the magnitude of the room.

[0061] Moreover, by applying the extended mold display 100 of the gestalt 1 of operation to equipment with a small screen like for example, a laptop type personal computer, a screen (display unit 101) can be added if needed, and the laptop type personal computer of a big screen and high resolution can be obtained. Moreover, since it decomposes into compact size and can carry on the occasion of migration, it is convenient.

[0062] (Gestalt 4 of operation) It replaces with setting up the address information of each display device by the extended mold display side, a control unit generates address information, and the storage section of an extended mold display is made to memorize the display system using the extended mold display of the gestalt 4 of operation.

[0063] while drawing 15 supplies power to the extensible extended mold display 400 and the extended mold display 400 of a screen by showing the outline block diagram of the display system which used the extended mold display 400 of the gestalt 4 of operation, and making two or more display units 101 of the same configuration connect -- a display -- resolving power -- the control unit 500 which supplies a status signal including information, display address information, and indicative-data information to the extended mold display 400 -- since -- it is constituted. In addition, although the control unit 500 has played a role of a power source, direct continuation of the extended mold display 400 may be carried out to a home power source, and power may be supplied here, for example.



when using even the n-th area address, when putting in another way -- the extended mold display 100 can be used in the resolution of arbitration by making resolution into the degree of maximal solution image.

[0053] therefore, a status signal is shown in drawing 12 -- as -- a display -- the display which specifies resolution -- resolution -- it considers as the structure of having information, the display address information which specifies a display device, and the indicative-data information which shows the contents of a display of the display device specified by display address information, clear from this DS -- as -- a status signal -- a display -- resolution -- since it consists of transmitting destination information specified by information and display address information and indicative-data information which is a command to that transmitting destination, even if it distributes through the path of arbitration by packet communication, the indicative data applicable to the display device 102 of the transmitting destination certainly made into the purpose can be sent.

[0054] a display -- resolution -- the display specified using information -- it is determined whether resolution correspond with the number of fractionation, as mentioned above, and to use it to the area address of what [ the ] position with a number of fractionation (bit length which will be used in address information if it puts in another way). drawing 13 -- a number of fractionation and a display -- resolving power -- the bit length of information and display address information, and a display -- the correspondence relation of resolving power -- being shown -- a 4-bit display -- resolving power -- it is information and bit length can respond to 30 bits (15th area address) display address information. the display at this time -- since resolution is 1G (G), it can respond to the demand of the high resolution current is assumed to be enough.

[0055] (4) Explain image data display processing of an extended mold indicating equipment with reference to image data display processing of an extended mold indicating equipment, next drawing 14 (a) - (c). The extended mold indicating equipment 100 will transmit a status signal to all the display units 101 that constitute a screen through the signal transduction section 105 of each display unit 101, if a status signal (image data) is inputted from a control device 300.

[0056] On the other hand, each controller 103 will judge the bit length of display address information with reference to 4 bits (namely, a display resolving power information) of the head of a status signal, if a status signal is inputted, supposing the status signal 1101 shown by drawing 14 (a) is inputted here -- a display -- resolving power -- since information "0001" shows that the bit length of display address information is 2 bits, "00" is taken out as display address information with the 5th bit of a status signal, and it judges whether with reference to 2 bits of high orders of the address information memorized by the memory 104 of a self-unit, said display address information and address information in agreement exist. [ bit / 6th ] When address information in agreement exists, based on the bit [ 7th ] indicative-data information on a status signal, the display condition of all display devices of having the corresponding address information is changed. On the other hand, a display condition is not changed when address information in agreement does not exist. Consequently, all the display devices 102 of area 1101A of "00" "are turned on" on for address information based on indicative-data information "1." In addition, although it is the expression of one color and the on-off control of a display condition is shown in order to simplify explanation here, on-off control and brilliance-control control are performed according to an individual for three light emitting diodes R, G, and B which constitute a display device 102, and, of course, color display is performed.

[0057] moreover -- for example, -- if a controller 103 inputs status signals 1102-1105 -- a display -- resolving power -- since information "0010" shows that the bit length of display address information is 4 bits, 5th bit - 8th bit 4 bits of a status signal are taken out as display address information, and it judges whether with reference to 4 bits of high orders of the address information memorized by the memory 104 of a self-unit, said display address information and address information in agreement exist. When address information in agreement exists, based on the bit [ 9th ] indicative-data information on a status signal, the display condition of all display devices of having the corresponding address information is changed. Consequently, all the display devices 102 of area 1102A of "0110" "are turned on" on for address information based on indicative-data information "1." Similarly, area 1103A of "1001" and address information are based on area 1104A of "1101" by the display device 102 of area 1105A of "1110", address information is based on indicative-data information "1", and address information "is turned on" on.

[0058] moreover -- for example, -- if a controller 103 inputs status signals 1106-1108 -- a display -- resolving power -- since information "0011" shows that the bit length of display address information is 6 bits, 5th bit - 10th bit 6 bits of a status signal are taken out as display address information, and it judges whether with reference to 6 bits of high orders of the address information memorized by the memory 104 of a self-unit, said display address information and address information in agreement exist. When address information in agreement exists, based on the bit [ 11th ] indicative-data information on a status signal, the display condition of all display devices of having the corresponding address information is changed. Consequently, area 1106A of "011110" and address information are based on area 1107A of "101101" by the display device 102 of area 1108A of "111100", address information is based on indicative-data information "1", and address information "is turned on" on.

[0059] As mentioned above, according to the gestalt 1 of operation, a user can change the size of a screen freely and easily, and the display system using the extended mold display and extended mold display which can fluctuate resolution according to the size of a screen can be offered. Moreover, the display system using the extended mold display and extended mold display which can display the image data transmitted regardless of the size of a screen can be offered.

[0060] The extended mold indicating equipment 100 which extended the screen can be arranged in the magnitude of a request on an indoor wall surface, and, specifically, it can be used for it as a flat TV. Under the present circumstances, since a user can purchase the display unit 101 of desired number of sheets and can assemble the screen of desired magnitude freely, he can realize the big screen and high resolution combined with the magnitude of the room.

[0061] Moreover, by applying the extended mold display 100 of the gestalt 1 of operation to equipment with a small screen like for example, a laptop type personal computer, a screen (display unit 101) can be added if needed, and the laptop type personal computer of a big screen and high resolution can be obtained. Moreover, since it decomposes into compact size and can carry on the occasion of migration, it is convenient.

[0062] (Gestalt 4 of operation) It replaces with setting up the address information of each display device by the extended mold display side, a control unit generates address information, and the storage section of an extended mold display is made to memorize the display system using the extended mold display of the gestalt 4 of operation.

[0063] while drawing 15 supplies power to the extensible extended mold display 400 and the extended mold display 400 of a screen by showing the outline block diagram of the display system which used the extended mold display 400 of the gestalt 4 of operation, and making two or more display units 101 of the same configuration connect -- a display -- resolving power -- the control unit 500 which supplies a status signal including information, display address information, and indicative-data information to the extended mold display 400 -- since -- it is constituted. In addition, although the control unit 500 has played a role of a power source, direct continuation of the extended mold display 400 may be carried out to a home power source, and power may be supplied here, for example.

[0064] Moreover, although the configuration of the extended mold display 400 is the same as that of the extended mold display 100 of the gestalt 1 of operation fundamentally, the controller 103 in the display unit 101 shall not set up address information.

[0065] Moreover, the judgment section 501 which a control unit 500 inputs the connection condition of the display unit 101 which adjoins from each display unit 101 of the extended mold display 400 like illustration, and judges the size and the configuration of the whole screen of the extended mold display 400. Based on the size and the configuration of a screen which were judged in the judgment section 501, each address information of the display device 102 of each display unit 101 is generated. It has the address information setting section 502 set as the memory 104 of the corresponding display unit 101, and the power source 503 for supplying power to the extended mold display 400.

[0066] In the above configuration, the actuation is explained in order of the size of the whole screen by (5) judging sections and judgment processing of a configuration, and setting processing of the address information by (6) address-information setting section.

[0067] (5) Explain the size of the whole screen of the extended mold display 400 by the judgment section 501 of a control unit 500, and judgment processing of a configuration with reference to judgment processing drawing 16 [ of the size of the whole screen by the judgment section, and a configuration ] (a) - (d). In addition, in order to simplify explanation here, as shown in drawing 16 (a), the extended mold display 400 is constituted as a screen of the cross-joint configuration which combined nine display units 1301-1309, and the case where the signal transduction section 105 (not shown) of the display unit 1301 is connected with the control unit 500 is explained as an example.

[0068] The judgment section 501 inputs first the connection condition of the display unit which adjoins from the display unit 1301 of a coordinate (0 0), assuming that it is that to which one display unit (here display unit 1301) by which direct continuation is carried out to the control unit 500 exists in the coordinate on a x-y flat surface (0 0). Here, as drawing 16 (a) shows, the display unit 1302 exists in the display unit 1301 bottom.

[0069] Next, based on the connection condition inputted from the display unit 1301, the judgment section 501 inputs the connection condition of the display unit which arranges the display unit 1302 in the location of the coordinate on a x-y flat surface (1 0), then adjoins from the display unit 1302 of a coordinate (1 0), as shown in drawing 16 (b). Here, as drawing 16 (a) shows, the display unit 1303 exists in the display unit 1302 bottom.

[0070] Next, based on the connection condition inputted from the display unit 1302, the judgment section 501 inputs the connection condition of the display unit which arranges the display unit 1303 in the location of the coordinate on a x-y flat surface (2 0), then adjoins from the display unit 1303 of a coordinate (2 0), as shown in drawing 16 (c). Here, as drawing 16 (a) shows, the display unit 1308 exists in the display unit 1304 on the right-hand side of the display unit 1303, and exists in the bottom on the display unit 1306 and left-hand side.

[0071] Henceforth, based on the inputted connection condition, a display unit is arranged in the location of a coordinate where it corresponds on a x-y flat surface, and the same processing is repeated until it is checked that the display unit which finally adjoins from a connection condition does not exist.

[0072] Thus, as shown in drawing 16 (d), all the display units 1301-1309 that constitute a screen can be arranged on a x-y flat surface, and the size and the configuration of a screen of the extended mold display 400 are specified by this.

[0073] Drawing 17 changes and arranges each display unit of the extended mold display 400 shown in drawing 15 on the coordinate on a x-y flat surface like the processing mentioned above.

[0074] (6) If the coordinate on the x-y flat surface of each display unit is inputted as the size and the configuration of a screen of the extended mold display 400 from the judgment section 501, the setting processing address information setting section 502 of the address information by the address information setting section will assume the minimum rectangle field circumscribed to the screen of the extended mold display 400 as a virtual screen 1501, as shown in drawing 18 (a).

[0075] Next, as this virtual screen 1501 is divided and it is shown in drawing 18 (b) using the approach explained by drawing 11 [ of the gestalt 1 of operation ] (a) - (d) By determining the 1st area address 1502-1505, performing n division processings until the number of the display devices 102 in the divided screen (namely, area) becomes one piece henceforth, and giving the n-th area address The address information of each display device 102 is determined in the train of the bit which finally arranged the n-th area address in order from the 1st area address.

[0076] The address information setting section 502 makes the address information which corresponds to the memory 104 of each display unit 101 transmit and memorize through the controller 103 of each display unit 101 of the extended mold display 400, when the address information of all the display devices 102 is decided.

[0077] In addition, transmission of the address information from the address information setting section 502 to each display unit 101 At the time of manufacture, to each display unit 101 beforehand For example, the identification number of a proper (For example, the unit address) is set up, the display unit 101 is specified using this identification number, and you may make it transmit the corresponding address information. or in case a connection condition is inputted from each display unit 101 in the judgment section 501, the coordinate on the x-y flat surface mentioned above as a temporary identification number for specifying each display unit 101 It notifies to the controller 103 of each display unit 101, and using the coordinate on this x-y flat surface, the display unit 101 may be specified and the corresponding address information may be transmitted.

[0078] By the approach using the coordinate on the latter x-y flat surface, to the information in the memory 104 of each display unit 101 since it is not necessary to set up an identification number at the time of manufacture and is completely the same, while being able to attain simplification of a production process, compatibility and identity of the display unit 101 can be made perfect.

[0079] In addition, when determining the address information of each display device 102 at the explanation so far so that clearly, in order to repeat division (quadrisection) of area and to determine the address information of one display device 102 finally, The size and the configuration of area (screen whole) which start division need to be arranged in the shape of [ of  $x(2n)(2n)$  ] a matrix in the  $22n$  display device (n is an integer and is the same value as a number of fractionation n) 102.

[0080] However, since a user constitutes the screen of the extended mold display 400 combining the display unit 101 freely, it does not necessarily become the configuration that the whole screen arranged the  $22n$  display device (n is an integer and is the same value as a number of fractionation n) 102 in the shape of [ of  $x(2n)(2n)$  ] a matrix.

[0081] On the other hand, as mentioned above, since the display unit 101 is the configuration of having arranged the  $22m$  piece (m being an integer) display device in the shape of [ of  $x(2m)(2m)$  ] a matrix, if the display unit 101 is divided (quadrisection), finally it will reach one display device 102.

[0082] Therefore, the address information setting section 502 inputs the size and the configuration of a screen of the extended mold display 400 from the judgment section 501, and in case it assumes the minimum rectangle field circumscribed to the screen of the extended mold display 400 as a virtual screen, it sets them up so that a virtual screen may become the configuration of

having arranged the  $2^i$  piece ( $i$  being an integer) display unit 101 in the shape of [ of  $x(2^i)(2^i)$  ] a matrix. That is, if the virtual screen is divided (quadrisection), one display unit 101 will surely be reached, and when one display unit 101 is divided (quadrisection), finally one display device 102 will be reached.

[0083] If the minimum rectangle field circumscribed to a screen is specifically assumed as a virtual screen in the case of the screen which consisted of five display units 1601-1605 as shown in drawing 19 (a), it will become the virtual screen L1 of drawing 19 (b). However, when division (quadrisection) is repeated to this virtual screen, it is not certain whether finally one display device 102 is reached.

[0084] Therefore, as shown at drawing 19 (c) in such a case, it is  $2^i$  piece (here). As the virtual screen L2 which arranged the display unit of  $i=2$  in the shape of [ of  $4 \times 4$  ] a matrix is set up, this virtual screen L2 is divided and it is shown in drawing 19 (d). By determining the 1st area address, performing  $n$  division processings until the number of the display devices 102 in the divided screen (namely, area) becomes one piece henceforth, and giving the  $n$ -th area address. The address information of each display device 102 is determined in the train of the bit which finally arranged the  $n$ -th area address in order from the 1st area address.

[0085] Thus, even if the screen of the extended mold display 400 is what kind of size or a configuration by setting up a virtual screen, the address information of each display device 102 can be set up by the same approach.

[0086]

[Effect of the Invention] Since according to the lighting device (claim 1) of this invention the short circuit which short-circuits the both ends of the luminescence means concerned for every luminescence means of this is prepared and a constant current source performs an electric power supply while connecting a luminescence means to a serial as explained above, power loss can be reduced. Moreover, since a constant current source is used, the brightness of a luminescence means becomes homogeneity.

[0087] Moreover, in the lighting device (claim 2) of this invention, since it had the luminescence means which carried out series connection, the short-circuiting means which it prepares [ short-circuiting means ] for every luminescence means of this, and short-circuits the both ends of the luminescence means concerned, the driving means which performs the short circuit of said short-circuiting means a specific period, and the constant current source which supplies a fixed current to said luminescence means, power loss can be reduced. Moreover, since a constant current source is used, the brightness of a luminescence means becomes homogeneity.

[0088] Moreover, in the lighting device (claim 3) of this invention, since it had further a short circuit period setting means to set up the period of the short circuit in said driving means, the brightness of a luminescence means can be adjusted in the above-mentioned configuration.

[0089] Moreover, since the extended mold display (claim 4) of this invention applied the above-mentioned lighting device to the extended mold display, the power loss of an extended mold display decreases. Since many display devices are especially used for the extended mold display, the big reduction effectiveness is acquired.

---

[Translation done.]